



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 716 813 B1

(51) Int. Cl.: E05B 27/10 (2006.01)
E05B 19/00 (2006.01)
B23C 3/35 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 001458/2019

(22) Anmeldedatum: 18.11.2019

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.05.2021

(24) Patent erteilt: 29.09.2023

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.09.2023

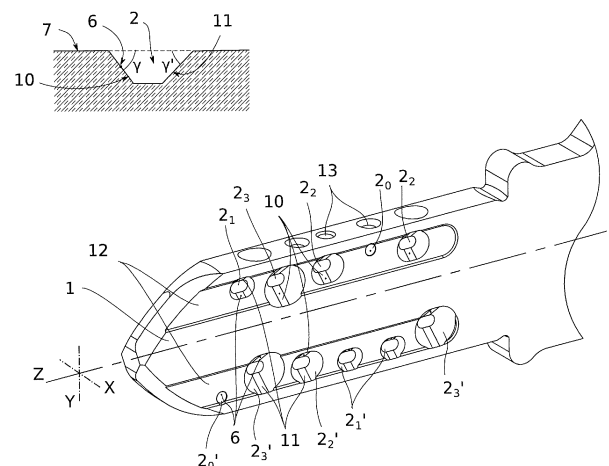
(73) Inhaber:
SEA Schliess-Systeme AG, Lätternweg 30
3052 Zollikofen (CH)

(72) Erfinder:
Andreas Grossenbacher, 3613 Steffisburg (CH)
Fatmir Tahiri, 3302 Moosseedorf (CH)

(74) Vertreter:
LUMI IP GmbH, Rodtmattstrasse 45
3014 Bern (CH)

(54) Schlüssel, Zylinderschloss, Schliesssystem und Verfahren zum Kodieren eines Schlüssels.

(57) Die Erfindung betrifft ein Flachblatt-Wendeschlüssel mit einem Schlüsselblatt 1 zur Verwendung mit einem Zylinderschloss mit radialen Stiften. Die Stifte können durch Federn und Stift-antriebselemente in Richtung des Schlüsselblatts vorgespannt sein. Das Blatt 1 ist mit Reihen von Kodierungsaussparungen 2, 2' versehen, jeweils mit einem Stiftkontakt 6 an einer geneigten Seitenflanke 10 der Aussparung 2, 2'. Die Aussparungen einer Reihe haben ähnliche Querschnittsprofilformen und -ausrichtungen und können durch maschinelle Bearbeitung senkrecht zur Fläche 7 des Schlüsselblatts gebildet werden. Die Kodierung der Aussparungen 2, 2' erfolgt durch Variieren der Positionen der inneren Seitenflanken 10, jedoch nicht der Position der gegenüberliegenden äusseren Flanken 11 der Aussparungen 2, 2'. Die Kodierung einer Aussparung an einer bestimmten Stiftstelle kann durch eine einzelne Zahl definiert werden, die den Abstand oder die Position der Aussparung entlang der Kodierungsachse darstellt. Die Kodierungsachse ist vorzugsweise koaxial zur Verschiebungsachse des Stifts und der Aussparung kodierende Flanken 10 sind vorzugsweise orthogonal zur Kodierungs Achse.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft Zylinderschlösser sowie Schlüssel zur Verwendung in Zylinderschlössern. Insbesondere betrifft die Erfindung Schlüssel, welche ein flaches Blatt mit Aussparungen aufweisen, wobei die geometrischen Eigenschaften der Aussparungen so kodiert werden können, dass sie den entsprechenden geometrischen Eigenschaften der Stifte des Zylinderschlusses bzw. der Zylinderschlösser entsprechen, für deren Betrieb die Schlüssel ausgelegt sind.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Es ist bekannt, flache Schlüssel mit Aussparungen herzustellen, von denen jeder so kodiert ist, dass er mit einem bestimmten Stift des Zylinderschlusses zusammenwirkt. Ein Zylinderschloss kann einen zylindrischen Rotor umfassen, der coaxial zu einem umgebenden Stator ist. Stifte im Rotor greifen in die Aussparungen ein, um die Drehung des Rotors im Stator zu blockieren oder zu ermöglichen. Für jede Kodierungsstelle des Schlüssels kann ein Rotorstift vorgesehen sein, der sich mit dem Rotor dreht, und ein Verschiebungsmechanismus, der üblicherweise als Teil des Stators gebildet ist, drängt den Stift in Berührung mit der Aussparung des Schlüssels, wenn der Schlüssel in den Schlüsselkanal des Rotors eingeführt wird. Zweiteilige Stifte haben jeweils einen Rotorteil, der sich in einem radialen Loch im Rotor befindet, und einen Statorteil, der sich in einem radialen Loch im Stator befindet. Der Statorteil ist in Richtung der Rotorachse mittels Feder vorgespannt. Die Länge des Rotorteils des Stifts ist derart, dass sich die beiden Teile des Stifts an der Rotor-Stator-Grenzfläche treffen, wenn der Stift in eine entsprechende Aussparung mit der richtigen Tiefe eingreift, wobei der Rotor frei rotieren kann. Wenn die Länge (Kodierung) des Rotorteils nicht mit der Tiefe (Kodierung) der entsprechenden Aussparung übereinstimmt, treffen sich die beiden Teile des Stifts an einer Stelle, versetzt radial nach innen oder aussen von der Rotor-Stator-Grenzfläche, wobei eine Rotation des Rotors gesperrt wird.

Stand der Technik

[0003] Ein Beispiel für ein Schlüsselblatt nach dem Stand der Technik ist in den Figuren 1a bis 1c ersichtlich. Fig. 1a zeigt ein flaches Schlüsselblatt 1 mit einer (Axial-) Längsachse Z, einer (Tiefen-) Dickenachse X und einer (Quer-) Höhenachse Y. Die Figuren 1a bis 1c zeigen mehrere Aussparungen 2₁, 2₂, 2₃, 2₄, 2' in zwei Reihen, wobei die Aussparungszentren entlang der Achsen Z_C und Z_{C'} ausgerichtet sind und jede Aussparung eine von mehreren diskreten Kodierungen aufweist. Die Kodierungen können durch Bewegung eines geeigneten Bearbeitungswerkzeugs senkrecht zum Schlüsselblatt, zu einer der vordefinierten Kodierungstiefen X₁, X₂, X₃ geformt werden. Fig. 1a zeigt fünf entlang der Achse Z_C liegenden Aussparungen, welche vier verschiedene Tiefen aufweisen. In Fig. 1b sind die Querschnitte III-III, II-II und I-I (vom Griffende des Schlüsselblatts 1 aus gesehen) durch die erste, dritte und fünfte Aussparung (vom Griffende des Blattes aus nummeriert) dargestellt. Diese Aussparungen weisen die Kodierungen 2₃, 2₂ und 2₁, respektive mit den Tiefen X₃, X₂ und X₁ und einer gemeinsamen Y-Position auf (alle fünf Aussparungen sind auf der Achse Z_C zentriert). Die Kodierung jeder Aussparung wird durch ihre Position entlang der Kodierungsachse C bestimmt, wobei die Kodierungsachse C senkrecht zur Blattfläche 4, 5 steht, bzw. durch ihre Position entlang einer Kodierungsrichtung C' parallel zur Kodierungsachse C. Fig. 1c zeigt einen schematischen Querschnitt, in welchem drei Aussparungsgrößen überlagert dargestellt sind. Jede Aussparung hat eine Oberflächenberührungsstelle 6, wo die Spitze eines Stifts des Zylinderschlusses mit der Aussparungsfläche in Berührung kommt. Fig. 1c zeigt auch, wie der Schlüssel reversibel gemacht werden kann, indem die gleichen Kodierungsaussparungen 2 umgekehrt auf jeder Seite 4, 5 des Blatts 1 gebildet werden.

[0004] Bei dem in den Figuren 1a bis 1c dargestellten Schlüsseltyp ist die Geometrie des Kodierungsschemas leicht verständlich, und der Schlüssel kann kopiert werden, indem für jede Aussparung relativ einfache Messungen durchgeführt werden kann. Der Kopierer kann leicht die definierenden Eigenschaften der Funktionsflächen (Kodierungsflächen) und der Kontaktpunkte 6 identifizieren, und dies kann es ihm ermöglichen, das Kodierungsschema abzuleiten und nicht autorisierte Kopien der Schlüssel zu fälschen.

[0005] Es ist bekannt, Zylinderschloss-Stifte in einem Winkel zur Ebene des Schlüsselkanals anzuordnen. Im Schweizer Patent CH449455 sind Winkelstifte als zusätzliche Sicherheit vorgesehen. Diese greifen in spezielle seitliche Aussparungen ein, die als zusätzliche seitliche Aussparungen an der Seite der Hauptkodierungsaussparungen ausgebildet sind. In EP0313864A2 werden abgewinkelte Stifte mit entsprechend abgewinkelten Aussparungen in einen Profilschlüssel gebohrt, so dass die Stiftspitzen die Bodenflächen der gebohrten Löcher berühren. Das Bohren in einem Winkel in eine solche profilierte Oberfläche ist schwer zu kontrollieren und führt daher zu Aussparungen mit geringer Präzision. In FR2465051A1 sind die Stifte und ihre entsprechenden Kodierungsaussparungen leicht von der Senkrechten abgewinkelt. Die Kodierung ist dennoch ähnlich der oben in Bezug auf die 1a bis 1c beschriebenen; Die Aussparungskodierung wird nur durch die Tiefe der Aussparung definiert. Das deutsche Gebrauchsmuster DE2971144U1 offenbart die Verwendung von abgewinkelten Stiften mit Aussparungen, die in ein profiliertes Schlüsselblatt gebohrt sind, wobei die Drehfreiheit des Schliesszylinders vom Vorhandensein oder Fehlen einer gebohrten Aussparung an der Stelle des abgewinkelten Stifts abhängt. Die europäische Patentanmeldung EP1185755 beschreibt einen Schlüssel mit flacher Blatt und einem Loch, das in einem Winkel zur flachen Oberfläche gebohrt ist, um einen abgewinkelten Stift aufzunehmen. Wie oben erwähnt, ist es schwierig, ein Loch in einem Winkel zu einer Oberfläche genau zu bohren.

[0006] Für eine gegebene Blattlänge oder -fläche bieten herkömmliche Flachblatt-Wendeschlüssel Kodierungsbereiche für eine begrenzte Anzahl von Stiften mit einer begrenzten Anzahl von Kodierungspermutationen an. Es besteht ein Bedarf an einem Schlüssel, der einfach herzustellen und präzise kodiert ist und der für eine gegebene Schlüsselblattlänge oder -fläche eine grössere Anzahl von Kodierungspermutationen und / oder eine grössere Anzahl von Aussparungen für den Eingriff mit einer grösseren Anzahl ermöglicht von Stiften. Anders ausgedrückt, es besteht Bedarf an einem Schlüssel, der für eine bestimmte Blattlänge oder -fläche eine grössere Dichte an Stifteingriffen aufweist. Es besteht auch ein Bedarf an Kodierungsschemata, die schwieriger zu dekodieren, zu messen und / oder zu kopieren sind, und an Schlüsseln, die mit solchen Schemata kodiert sind, und an Sperren für solche Schlüssel.

[0007] Die vorliegende Offenbarung soll in Verbindung mit der gleichzeitig angemeldeten Patentanmeldung mit dem Titel „Schlüsselrohling, Schlüssel, Schloss und Verfahren“ gelesen werden, die vom selben Anmelder am selben Datum eingereicht wurde. Insbesondere werden die Lehren der gleichzeitig angemeldeten Anmeldung, die sich auf die Einzelheiten der Talaussparungen und -nuten und ihrer Varianten beziehen, ausdrücklich als zusätzliche Einzelheiten der Talaussparungen und -nuten der Varianten der Figuren 46 bis 51 und 53 der vorliegenden Anmeldung bezeichnet.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0008] Die vorliegende Erfindung zielt darauf ab, zumindest einige der Nachteile von Schlüsseln und Schliesssystemen des Standes der Technik zu überwinden. Zu diesem Zweck ist in Anspruch 1 ein erfindungsgemässer Schlüssel beschrieben, in Anspruch 12 ein erfindungsgemässes Zylinderschloss und in Anspruch 15 ein erfindungsgemässes Kodierungsverfahren dargelegt. Weitere Varianten der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0009] Durch die Bereitstellung abgewinkelter seitlicher Flanken von Kodieraussparungen für den kodierten Eingriff mit den Zylinderschlossstiften und durch die Anordnung der Aussparungen, so dass unterschiedlich kodierte Aussparungen an einer anderen Position entlang einer geeigneten Kodierungsachse angeordnet sind, ermöglicht die Erfindung das Schneiden der Kodierungsaussparungen senkrecht zur Blattoberfläche (wodurch eine grössere Bearbeitungsgenauigkeit der kritischen Kodierungsoberflächen ermöglicht wird), während eine erhöhte Kodierungsflexibilität bereitgestellt wird und die Aufgabe eines potenziellen Schlüsselkopierers schwieriger wird, da die kritischen Kodierungsabmessungen weniger leicht zu identifizieren und zu messen sind. Neben der Z-Positionskodierung kann die C-Richtungs-Aussparungskodierung durch die Querposition Y des Stiftkontaktbereichs (mit oder ohne Variation der Aussparungstiefe X) definiert werden, anstatt lediglich die einzelne Tiefenkomponente (X) zu variieren, wie im Stand der Technik. Die C-kodierte Aussparungsanordnung ermöglicht eine grössere Dichte von Aussparungen am Schlüssel und eine grössere Dichte von Stiften im Rotor des Zylinderschlusses. Infolgedessen kann die Sicherheit erhöht werden, da mehr Kodierungsmöglichkeiten in einem einzelnen Schlüsselblatt implementiert werden können. Alternativ kann die Fläche oder Länge des Schlüsselblatts reduziert werden, ohne die Anzahl der Schlüsselkodierungsmöglichkeiten im Vergleich zu einem Schlüssel des Standes der Technik zu verringern. Ein zusätzlicher Vorteil der Kodierung der Aussparungen entlang der abgewinkelten C-Achse besteht darin, dass ein grösserer Kodierungsbereich bereitgestellt wird. Mit anderen Worten ist der Abstand, den der Stift zwischen der ersten (minimalen) Kodierungsfläche (Aussparungen 2₀ in den dargestellten Beispielen) und der am weitesten entfernten Kodierungsfläche (Aussparungskodierungen 2₃ oder 2₄ in den dargestellten Beispielen) bewegt deutlich grösser als bei Kodierungsschemata, bei denen nur die Tiefe variiert werden muss. Der vergrösserte Bereich der Stiftverschiebung bedeutet, dass für eine gegebene Genauigkeit eine grössere Anzahl von Kodierungen für jede Aussparung definiert werden kann. Da der Stiftkontakt mit einer seitlichen Flanke der Kodierungsaussparung erfolgt, kann die Positionierung der Stiftspitze auf der seitlichen Flanke eine grössere Toleranz aufweisen als in Aussparungen des Standes der Technik, in denen die Stiftflanke im Wesentlichen senkrecht zur Stiftverschiebungsachse ist. Der Stiftkontakt erfolgt in einem begrenzten Bereich, z. B. auf der Endfläche eines Blindbohrlochs.

[0010] Die Erfindung wird detailliert unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in denen:

- | | |
|-----------------------|---|
| Figuren 1a, 1b und 1c | Plan- und Querschnittsansichten einer Schlüsselkodierungsanordnung des Standes der Technik zeigen, wie oben diskutiert. |
| Fig. 2a | zeigt eine perspektivische Ansicht eines ersten Beispiels einer Kodierungsaussparungsgeometrie zur Verwendung in der Erfindung. Fig. 2b zeigt eine Querschnittsansicht entlang der Y-Richtung der Aussparungsgeometrie von Fig. 2a. Die dargestellte Geometrie kann durch ein Drehwerkzeug mit einer Drehachse senkrecht zur Ebene des Schlüsselblatts geformt werden. Fig. 2c zeigt eine Ansicht eines Beispiels für ein solches Werkzeug. |
| Fig. 2d | zeigt eine perspektivische Ansicht eines zweiten Beispiels einer Kodierungsaussparungsgeometrie zur Verwendung in der Erfindung. Fig. 2e zeigt eine Querschnittsansicht entlang der Y-Richtung der Aussparungsgeometrie von Fig. 2d. Die dargestellte Geometrie kann durch ein rotierendes Werkzeug mit einer Rotationsachse parallel zur Ebene des Schlüsselblatts geformt werden. Fig. 2f zeigt eine Ansicht eines Beispiels eines solchen Werkzeugs. |

Fig. 3	zeigt eine schematische Querschnittsansicht eines ersten Beispiels eines Zylinderschlosses und eines Schlüsselblatts gemäss der Erfindung mit einer Aussparung mit einer ersten Kodierungsgeometrie.
Fig. 4	zeigt das Beispielschloss von Fig. 3 mit einer zweiten, unterschiedlich kodierten Aussparungsgeometrie.
Fig. 5	zeigt das Beispielschloss von Fig. 3 mit einer dritten, anders kodierten Aussparungsgeometrie.
Fig. 6	zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer ersten beispielhaften Variante einer erfindungsgemässen Aussparungskodierungsanordnung.
Fig. 7	zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer zweiten beispielhaften Variante einer erfindungsgemässen Aussparungskodierungsanordnung.
Fig. 8	zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer dritten beispielhaften Variante einer erfindungsgemässen Aussparungskodierungsanordnung.
Fig. 9	zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer vierten beispielhaften Variante einer erfindungsgemässen Aussparungskodierungsanordnung.
Fig. 10	zeigt eine schematische Draufsicht eines Schlüsselblatts mit Kodierungsaussparungen gemäss der Erfindung.
Fig. 11	zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer fünften beispielhaften Variante einer erfindungsgemässen Aussparungskodierungsanordnung.
Die Figuren 12 und 13	zeigen eine schematische Draufsicht bzw. eine isometrische Ansicht eines Schlüsselblatts mit zwei Reihen von Kodierungsaussparungen gemäss der Erfindung.
Fig. 14	zeigt eine Querschnittsansicht von Flankenwinkeln in einem Beispiel einer Aussparungsgeometrie einer Kodierungsaussparung für einen Schlüssel gemäss der Erfindung.
Fig. 15	zeigt eine schematische isometrische Ansicht eines Schlüsselblatts ähnlich dem in den Fig. 12 und 13 dargestellten Blatt, jedoch mit länglichen Aussparungen.
Fig. 16	zeigt das Schlüsselblatt von Fig. 15 und seine Wechselwirkung mit Stiften eines Zylinderschlosses.
Die Figuren 17a bis 21	zeigen schematische isometrische Ansichten weiterer beispielhafter Varianten von Schlüsselblättern mit Aussparungen, die gemäss der Erfindung kodiert sind.
Fig. 22	zeigt eine schematische isometrische Ansicht eines ersten Beispiels eines Schlüsselblatts mit zusammenhängenden Aussparungen (Nut) gemäss einer Variante der Erfindung.
Die Figuren 23 bis 26	zeigen eine schematische Draufsicht, eine isometrische Projektion, eine Querschnitts- bzw. eine Draufsicht eines dritten Beispiels eines Schlüsselblatts mit zusammenhängenden Aussparungen (Nuten) gemäss einer Variante der Erfindung.
Die Figuren 27 bis 34	zeigen schematische isometrische Ansichten weiterer Beispiele von Schlüsselblättern mit durchgehenden Aussparungen (Nuten) gemäss einer Variante der Erfindung.
Fig. 35	zeigt eine schematische isometrische Ansicht eines Beispiels eines Bearbeitungsvorgangs zum Schneiden von länglichen kodierten Aussparungen in einem Schlüsselblatt gemäss einer Variante der Erfindung.
Die Figuren 36, 37 und 38	zeigen schematische Querschnittsansichten von beispielhaften Werkzeugmaschinenbewegungen, die für einen Bearbeitungsvorgang geeignet sind, wie in Fig. 35 dargestellt.
Die Figuren 39 und 40	zeigen ein erstes Beispiel eines Bearbeitungsvorgangs zum Bilden kodierter Aussparungen in einem Beispiel für ein Schlüsselblatt gemäss einer gerillten Variante der Erfindung.
Die Figuren 41 und 42	zeigen ein zweites Beispiel eines Bearbeitungsvorgangs zum Bilden kodierter Aussparungen in beispielhaften Schlüsselblättern gemäss einer gerillten Variante der Erfindung.
Die Figuren 43 und 44	zeigen ein drittes Beispiel eines Bearbeitungsvorgangs zum Bilden kodierter Aussparungen in beispielhaften Schlüsselblättern gemäss einer Variante der Erfindung.

- Fig. 45 zeigt ein Beispiel dafür, wie eine Bearbeitungswerkzeuganordnung, die zum Bilden einzelner Aussparungen wie in den Fig. 43 und 44 verwendet wird, verwendet werden kann, um die Aussparungen als Teile einer durchgehenden Nut zu bilden.
- Die Figuren 46 bis 48 zeigen isometrische Projektions-, Querschnitts- und Draufsichten eines Schlüsselblatts gemäss einer Variante einer Talausführungsform der Erfindung.
- Die Figuren 49 und 50 zeigen in isometrischer Projektion ein Beispiel eines Schlüsselblatts gemäss einer Variante der Talausführungsform der Erfindung.
- Fig. 51 zeigt eine Querschnittsansicht des Eingriffs zwischen den Aussparungen eines Schlüsselblatts einer der Fig. 46 bis 50, die gemäss der Erfindung kodiert sind, und den Stiften eines entsprechenden Zylinderschlusses gemäss der Erfindung.
- Fig. 52 zeigt eine Querschnittsansicht einer weiteren beispielhaften Variante eines erfindungsgemäss codierten Schlüssels und Sperrstifts.
- Fig. 53 zeigt ein Beispiel für eine relative Winkelanzordnung der verschiedenen Kodierungsachsen, die bei der Kodierung eines Schlüsselblatts wie dem in Fig. 51 dargestellten verwendet werden.
- Fig. 54 zeigt ein Beispiel für eine relative Winkelanzordnung der verschiedenen Kodierungsachsen, die bei der Kodierung eines Schlüsselblatts wie dem in Fig. 52 dargestellten verwendet werden.

[0011] Es ist zu beachten, dass die Figuren lediglich als Hilfe zum Verständnis der Prinzipien dienen und sollte nicht als Einschränkung des angestrebten Schutzzumfangs angesehen werden. Insbesondere sollen die verschiedenen dargestellten Kombinationen von Kodierungsanordnungen (Kodierungsaussparungen oder -nuten an Kanten 3 oder Flächen 7) lediglich eine veranschaulichende Teilmenge der möglichen Kombinationen von Kodierungsanordnungen darstellen, die im Umfang der Erfindung vorgesehen sind. Wenn mehrere Kodierungsanordnungen dargestellt sind, die zum Eingreifen in mehr als eine Reihe von Zylinderstiften geeignet sind, ist es für das Verständnis, dass die einzelnen Kodierungsanordnungen für die einzelnen Stiftreihen separat oder in der dargestellten Kombination oder in einer anderen Permutation implementiert werden können. Wenn in verschiedenen Abbildungen dieselben Referenznummern verwendet werden, sollen diese ähnliche oder gleichwertige Merkmale anzeigen. Es sollte jedoch nicht angenommen werden, dass die Verwendung unterschiedlicher Referenznummern einen bestimmten Unterschied zwischen den Merkmalen anzeigen soll, auf die sie sich beziehen. Sofern nicht anders angegeben, sind Querschnittsansichten von Schlüsselblättern Ansichten vom vorderen (Spitzen-) Ende des Schlüssels. Aussparungen und ihre Kodierungen können beispielsweise als 2_0 , 2_1 , 2_2 usw. bezeichnet werden. In diesem Fall können sie gemeinsam durch die Gruppenreferenz 2 bezeichnet werden. Die Stiftkontaktspunkte der Aussparungen und Nuten, wo sie überhaupt angegeben sind, sind mit Bezug 6 und / oder lediglich mit einem Punkt ungefähr an der Stiftkontaktstelle angegeben.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0012] In diesem Text wird verschiedentlich auf die Abmessungen der X-Achse (Dicke, Tiefe), Y-Achse (Breite, Höhe, Quer, Quer) und Z-Achse (Längsrichtung, Axial) des Schlüsselblatts Bezug genommen. Diese Begriffe werden im herkömmlichen Sinne eines orthogonalen X-, Y-, Z-Koordinatensystems verwendet, wie in den 1a bis 1c in Bezug auf einen Schlüssel des Standes der Technik angegeben. Eine XY-Ebene ist beispielsweise eine zur Z-Achse orthogonale Ebene, und eine YZ-Ebene ist eine zur X-Achse orthogonale Ebene. Ein Querschnitt liegt in einer XY-Ebene. Bezugnahmen auf „radial“ und „Drehmittelpunkt“ und „Rotationssymmetrie“ beziehen sich auf die Drehung des Schlüsselblatts beim Einsetzen in den Schlüsselkanal des Rotors des Zylinderschlusses. Das Rotationszentrum des Rotors kann abhängig von der Konfiguration des Rotors, der Stifte und des Schlüsselkanals mit der zentralen Längsachse Z des Schlüsselblatts zusammenfallen oder nicht. Im folgenden Text und in den Zeichnungen wird angenommen, dass der Schlüsselkanal nicht zentral zum Rotor ist und sich bis zum Umfang des Rotors erstreckt (diese Konfiguration ermöglicht typischerweise eine einfachere Herstellung des Rotors), allerdings wird es darauf hingewiesen, dass der Schlüsselkanal alternativ zentral oder an anderer Stelle im Querschnittsprofil des Rotors ausgebildet sein könnte. Verweise auf die Höhe oder vertikale Abmessung des Schlüssels beziehen sich auf den Schlüssel, wenn er in den Schlüsselkanal eingeführt wird, und der Rotor ist so ausgerichtet, dass der Schlüsselkanal im Stator vertikal ist.

[0013] Die verschiedenen Zylinderschlösser, die in den Zeichnungen dargestellt und im Text beschrieben sind, umfassen Reihen von radialen zweiteiligen Stiften. Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf diese Art der Stiftenanordnung beschränkt ist. Es könnte zum Beispiel mit einfacheren einteiligen Stiften verwendet werden. Die Stifte können vorzugsweise im Wesentlichen radial sein (d.h. sie bewegen sich jeweils entlang einer Stiftverschiebungsachse, die die Rotationsachse des Schlüssels / Rotors schneidet), oder sie können von der radialen Ausrichtung versetzt sein, so dass sie sich jeweils entlang einer Verschiebungsachse bewegen, die schneidet nicht mit der Rotationsachse. Obwohl die dargestellten Beispiele Vorspannfedern umfassen, können die Rotorstifte auf andere Weise verschoben werden, beispielsweise durch profiliertes Eingreifen in die Innenfläche des Stators. In diesem Fall würde die Zylinderschloss keine Statorstifte oder

Statorstiftlöcher benötigen. Sofern nicht anders angegeben, wird angenommen, dass eine Reihe von Stiften mindestens zwei und vorzugsweise mindestens drei Stifte umfasst, die vorzugsweise im Wesentlichen parallel zueinander sind, senkrecht zur Drehachse des Rotors und entlang der Länge des Rotors angeordnet sind. und / oder die so angeordnet und ausgerichtet sind, dass ihre Spitzen in Aussparungen eingreifen, die im Wesentlichen linear (optional mit Versätzen wie nachstehend beschrieben) in einer Reihe entlang einer Längsachse des Schlüsselblatts angeordnet sind. Die Rotorstifte einer Reihe sind vorzugsweise ähnlich geformt (abgesehen von ihrer Länge, die durch das Kodierungsschema bestimmt wird). Die Stifte sind vorzugsweise rotationssymmetrisch um ihre Verschiebungsachse mit koaxialer Spitze und Körper, so dass die Rotationsorientierung jedes Stifts keinen Einfluss auf seinen Eingriff mit seiner entsprechenden Kodierungsaussparung hat. Wenn sich die Stifte in der Rotationsymmetrie voneinander unterscheiden, sind sie vorzugsweise in Bezug auf ihre Rotationsdifferenz ähnlich ausgerichtet.

[0014] Wie oben bereits erwähnt, ist es ein Vorteil der Schlüsselkodierung der vorliegenden Erfindung, dass die Kodierungsaussparungen eine Form, Grösse und Orientierung (zusammen als Geometrie bezeichnet) aufweisen, die einfach und präzise unter Verwendung eines einzelnen Endschneider-Typs geformt werden können rotierendes Werkzeug mit seiner Drehachse senkrecht zur Ebene des Schlüsselblatts oder Verwendung eines einzelnen Seitenschneidwerkzeugs mit einer Drehachse parallel zur Ebene des Schlüsselblatts. Dies bedeutet nicht, dass die Aussparungsgeometrien notwendigerweise unter Verwendung eines solchen Werkzeugs und einer solchen Werkzeugorientierung hergestellt werden, sondern dass sie unter Verwendung eines solchen Werkzeugs und einer solchen Werkzeugorientierung hergestellt werden könnten. In der Praxis kann jede der Aussparungen, obwohl sie dennoch eine solche Geometrie aufweist, tatsächlich unter Verwendung anderer Werkzeuge oder Verfahren geformt werden. Der Begriff „Aussparungen“ umfasst längliche Aussparungen und längliche Aussparungen mit offenem Ende (d.h. Nuten). Die 2a und 2b zeigen ein erstes Beispiel einer Aussparung 2 mit einer Geometrie, die unter Verwendung eines rotierenden Endschneidwerkzeugs wie dem in Figur 2c dargestellten Beispielwerkzeug 3 hergestellt werden kann. Das Beispielwerkzeug 3 hat ein kegelförmiges Schneidprofil mit Schneidflächen 4 und einer Drehachse R senkrecht zur Ebene des Schlüsselblatts (senkrecht zur Kodierungsfläche 7 des Schlüssels). Die Figuren 2c und 2d zeigen ein zweites Beispiel einer Aussparung 2 mit einer Geometrie, die unter Verwendung eines rotierenden Seiten- und Planfräser (auch Radfräser bezeichnet) wie das Beispielwerkzeug 3' in Fig. 2f ersichtlich ist. Das Beispielwerkzeug 3' hat ein Schneidprofil mit Schneidflächen 4' und einer Drehachse R' parallel zur Ebene des Schlüsselblatts (parallel zur Kodierungsfläche 7 des Schlüssels).

[0015] Die Figuren 3 bis 10 veranschaulichen ein einfaches Beispiel einer Schlüsselaussparungskodierungsanordnung gemäss der Erfindung. Ein Zylinderschloss 20 umfasst einen Stator 22, gegebenenfalls innerhalb eines Gehäuses 23, und einen Rotor 21 innerhalb des Stators 22. Ein zweiteiliger Stift 24, 25 ist durch die Feder 26 in Richtung des Schlüsselblatts 1 in dem Schlüsselkanal vorgespannt. Der Stift umfasst einen radial nach innen gerichteten Teil 24, auch als Rotorteil bekannt, und einen radial nach aussen gerichteten Teil 25, auch als Statorteil bekannt. Andere Arten von Stiften können verwendet werden. Der Stift 24, 25 kann sich entlang geeigneter Stiftkanäle 27, 28 im Rotor und Stator frei radial hinein und heraus bewegen. Eine oder mehrere im wesentlichen lineare Reihen solcher Stifte sind im Zylinderschloss vorgesehen, wobei jeder Stift in einen Kontaktbereich 6 einer Kodierungsaussparung 2 eingreift, die auf dem Schlüsselblatt 1 ausgebildet ist. Der Rotor 21 kann durch Drehen des Schlüsselblatts 1 frei gedreht werden, wenn die Grenzfläche zwischen dem Stator und den Rotorteilen aller Stifte 24, 25 in Umfangsrichtung mit der Grenzfläche zwischen dem Stator und dem Rotor ausgerichtet ist. Wenn die Stator-Rotor Schnittstelle eines oder mehrerer Stifte nicht mit der Stator-Rotor Schnittstelle des Zylinders ausgerichtet ist, ist der Rotor gegen Drehbewegungen blockiert. Der Stift 24 ist vorzugsweise radial in Bezug auf den zylindrischen Rotor angeordnet, wie ersichtlich in den Figuren 3 bis 5. Wenn die zwei Teile 24, 25 des Stifts radial ausgerichtet sind, bewegt sich der Stift entlang einer Achse C, die als Kodierungsachse bezeichnet wird, die im Wesentlichen parallel zur XY-Ebene des Schlüsselblatts verläuft und in einem Winkel α zur YZ-Ebene des Schlüsselblatts geneigt ist, wenn sich das Schlüsselblatt 1 in seiner anfänglich eingeführten (in diesem Beispiel vertikalen) Ausrichtung befindet, wie ersichtlich in den Figuren 3 bis 5. Der Winkel α kann zwischen 25° und 70° oder bevorzugter zwischen 30° und 60° liegen.

[0016] In den Figuren 3, 4 und 5 sind drei verschiedene Kodierungsaussparungen dargestellt, die jeweils in einer der beiden gegenüberliegenden ebenen Hauptflächen 7 des Schlüsselblatts 1 ausgebildet sind. Diese Aussparungen sind an verschiedenen Stellen entlang der Z-Richtung ausgebildet (sogenannte Z-Kodierungspositionen) des Schlüsselblatts 1, und die folgende Diskussion bezieht sich auf die Form des Aussparungsprofils in der XY-Ebene (d.h. einen Querschnitt der Aussparung, der quer durch die Aussparung genommen wird und sich am Kontaktpunkt 6 am Z-Kodierungsposition der Aussparung schneidet).

[0017] Mindestens zwei der Aussparungen (als 2₄ und 2₃ bezeichnet in den Figuren 3 und 4) sind so geformt, dass die Spitze des entsprechenden Rotorstifts 24 mit der Oberfläche der fernen Flanke des eingreift (z. B. einen durch Federn vorgespannten Kontakt herstellt) Aussparung 2₄, 2₃ am angegebenen Kontaktpunkt 6. Es ist zu beachten, dass die entfernte Flanke die Flanke der Aussparung ist, die den Kontaktpunkt 6 zum Eingriff mit dem Stift enthält, und die Begriffe „fern“ und „nah“, wenn sie sich auf eine Aussparung beziehen, aus der Sicht des Stifts betrachtet werden und beziehen sich im Allgemeinen auf den Betrag der Verschiebung des Stifts 24 in die Aussparung (d.h. in den Schlüsselkanal des Rotors des Zylinderschlusses) entlang der C-Achse. Der Kontakt zwischen der Spitze des Stifts und der entfernten Flanke ist vorzugsweise im Wesentlichen orthogonal oder bevorzugt innerhalb von 10° oder bevorzugter innerhalb von 5° orthogonal. Die Kodierung der Stifte wird auf bekannte Weise für ein Zylinderschloss erreicht, d.h. indem jeder Rotorstift 24 mit einem vordefinierten Satz von Kodierungslängen versehen wird. Wie in Bezug auf die Figuren 6 bis 13 erläutert wird, wird die

Kodierung jeder entsprechenden Aussparung erreicht, indem die Aussparung so geformt wird, dass ihr Kontaktpunkt 6 an einem vordefinierten Satz unterschiedlicher Abstände entlang einer Kodierungsachse C liegt. Dies kann erreicht werden durch Variieren sowohl der X- als auch der Y-Position der Aussparungsflanke, die den Kontaktbereich 6 enthält. Optional kann die Position des Kontaktpunkts 6 entlang der C-Richtung variiert werden, indem nur die Y-Koordinate der entfernten Aussparungsflanke geändert wird (mit der Tiefe X ist konstant). Optional kann gemäss einer Variante der Erfindung die Kodierung des Kontaktflächenbereichs einer oder mehrerer Aussparungen einer Reihe erreicht werden, indem die Aussparung so angeordnet wird, dass der Stift 24 an der Basisfläche und nicht an der entfernten Flanke eingreift. Eine solche Anordnung ist in Fig. 5 ersichtlich.

[0018] Die Figuren 6 bis 8 zeigen detaillierter, wie jeder der vordefinierten Kodierungsaussparungsgeometrien eine vordefinierte Kodierungsposition entlang der Kodierungsachse C gegeben werden kann, indem die Position der entfernten Flanke 10 variiert wird, in der sich der Kontakt befindet. Der Oberflächenbereich 6 befindet sich, jedoch vorzugsweise ohne die Position der nahen Flanke 11 wesentlich zu verändern. Die relativen Definitionen „nah“ und „fern“ beziehen sich auf die Aussparung entlang der radialen Kodierungsachse C. „fern“ zeigt weiter in Richtung des Rotors an Mitte und „nahe“ zeigen an, dass sie näher am Aussenumfang des Rotors liegen. Allein vom Schlüsselblatt aus kann „nah“ näher an der Blattkante anzeigen, die der betreffenden Aussparung am nächsten liegt, und „fern“ kann weiter von der Blattkante entfernt sein. Der Kontaktflächenbereich 6 ist die Stelle auf der Innenfläche der Aussparung, an der der Stift 24 so konstruiert ist, dass er mit der Flanke 10 in Eingriff steht. In einer theoretischen Implementierung wäre der Kontaktbereich ein Punkt, aber es gibt endliche Toleranzen in der Stiftverschiebung und bei der Aussparungsbearbeitung, so dass in Wirklichkeit der Stiftkontakt ein kleiner Bereich ist, in dem Kontakt beabsichtigt ist. Aus diesem Grund kann ein im Wesentlichen flacher Bereich (ein linearer Teil des Querschnittsquerprofils und / oder ein flacher Teil der Flanke 10) im Kontaktbereich 6 bearbeitet werden, um eine grosszügige Toleranz in der lateralen Richtung des Rotorstifts zu ermöglichen (in Bezug auf seine Verschiebung) Positionierung. Der Stift 24 ist mit einer abgerundeten Spitze versehen, dies ist jedoch nur ein Beispiel, und die Spitze kann jede geeignete Form haben, wie beispielsweise einen Kegelstumpf mit einer im Wesentlichen flachen Endfläche.

[0019] Fig. 6 zeigt eine Kodierungsanordnung, in der drei Aussparungen 2_0 , 2_1 , 2_2 ausgebildet sind, die jeweils im Wesentlichen die gleiche oder eine ähnliche Querprofilform, jedoch unterschiedliche Tiefen und Breiten aufweisen. Es ist zu beachten, dass jede Aussparung ein symmetrisches Trapezprofil aufweist, die Aussparungen jedoch andere, symmetrische oder nicht symmetrische Profile aufweisen können. Jedes Aussparungsprofil hat eine erste nahe Schulter $8'$, wo die nahe Flanke auf die Hauptblattfläche 7 trifft, und eine zweite ferne Schulter 8_0 , 8_1 , 8_2 , wo die ferne Flanke auf die Hauptblattfläche 7 trifft. In diesem Beispiel sind die nahen Schultern $8'$ der Aussparungen entlang der Z_A -Achse ausgerichtet (siehe 10), teilen sich also eine gemeinsame Y-Position $9'$ (d.h. die nahen Schultern $8'$ befinden sich im Wesentlichen an derselben Stelle im Y. Diese Ausrichtung ist optional, aber die Y-Positionen der nahen Flanken 11 (und damit der nahen Schultern $8'$) variieren signifikant weniger als die Y-Positionen der fernen Flanken 10 und der zugehörigen fernen Schultern 8_0 , 8_1 , 8_2 die an Y-Positionen 9_0 , 9_1 und 9_2 angeordnet sind. Die Y-Positionen können als Abstände von einem Merkmal des langgestreckten Schlüsselblatt festgelegt werden, die entlang der Längsrichtung (Z) nicht geändert werden können, zum Beispiel die Mittelachse Z des Schlüsselblatts oder eine der Kanten des Schlüsselblatts.

[0020] Fig. 7 zeigt eine Variation der Anordnung von Fig. 6, umfassend ihre verschiedenen Kodierungsaussparungsprofile 2_0 , 2_1 , 2_2 , 2_3 . In diesem Beispiel die Y-Positionen $9'_0$, $9'_{1,2}$, $9'_3$ der nahen Flanken 11 und die Schultern $8'_0$, $8'_{1,2}$ und $8'_3$ variierengerfügig, jedoch viel kleiner Grad als die Y-Positionen 9_0 , 9_1 , 9_2 und 9_3 der fernen Flanken 10 und Schultern 8_0 , 8_1 , 8_2 und 8_3 . Die Referenzen $8_{1,2}$ und $9_{1,2}$ zeigten, dass die gleichen Werte für 8_1 und 8_2 gelten, und dass die gleichen Werte für 9_1 und 9_2 gelten. Auch in diesem Beispiel haben drei (2_1 , 2_2 , 2_3) der Aussparungen Stiftkontaktpunkte 6, die in der Kodierungsrichtung (d.h. einer Richtung parallel zur Kodierungsachse C, die an anderer Stelle als C' bezeichnet ist) zueinander ausgerichtet sind. Tatsächlich liegen in diesem Fall die drei Kontaktflächenpunkte 6 dieser Aussparungen auf der Kodierungsachse C. Der Kontaktpunkt 6 der Aussparung 2_0 liegt auf der Grundfläche der Aussparung und ist daher nicht mit den anderen ausgerichtet. Trotzdem entspricht die Position dieses Kontaktpunktes 6 einer bestimmten Stiftkodierungslänge und kann daher bei der Berechnung des Kodierungsschemas für den Schlüssel als solche behandelt werden.

[0021] Fig. 8 zeigt eine Aussparungskonfiguration, bei der ähnlich geformte Aussparungsprofile die gleiche Tiefe haben, sich jedoch in der Breite unterscheiden. Wiederum können die Aussparungen durch die Y-Position der fernen Flanke 10 kodiert werden, während die nahen Flanken 11 der Aussparungsprofile ausgerichtet bleiben.

[0022] Wie aus den Figuren ersichtlich ist, können die Kodierungsaussparungen einer bestimmten Reihe von Aussparungen vorteilhafterweise ähnliche XY-Profile aufweisen, so dass sie von demselben Maschinenwerkzeug und vorzugsweise derselben Werkzeugausrichtung gebildet werden können, wenn der Schlüssel kodiert wird. Die XY-Profile der Aussparungen weisen daher vorzugsweise eine ähnliche allgemeine Form und Ausrichtung auf, selbst wenn sie in Breite und Tiefe variieren, wie in Fig. 6 ersichtlich, oder Tiefe und / oder Breite, wie in Fig. 7 ersichtlich, oder nur Breite, wie in Fig. 8 ersichtlich. Es kann auch möglich sein, eine C-Kodierung zu implementieren, bei der nur die Tiefe der Aussparungen variiert wird. Die Variationen haben jedoch vorzugsweise das gemeinsame Merkmal, dass die Y-Positionen der fernen Flanken 10 für die Kodierung variiert werden, während die nahen Flanken 11 nicht oder in viel geringerem Masse variiert werden. Wenn die Y-Positionen der nahen Flanken 11 variiert werden, ist ihre Variation signifikant geringer als die Variation der Y-Positionen der fernen Flanken 10 für verschiedene Kodierungen. Die nahen Flanken 11 können vorteilhafterweise entlang der Z-Richtung ausgerichtet sein. Beim Kodieren von Aussparungen mit unterschiedlichen vorbestimmten Kodierungen

können die Aussparungen vorteilhafterweise gebildet werden, indem das Schneidwerkzeug an jeder Z-Kodierungsstelle nur entlang der C-Achse verschoben wird; Auf diese Weise können die verschiedenen Kodierungen mit einer einzigen Zahl (Abstand entlang der C-Achse) definiert werden.

[0023] Dank der vielfältigen Kombinationen verschiedener Kodierungsmöglichkeiten ist es möglich, Kodierungsaussparungen zu erzeugen, die identisch erscheinen (z. B. die gleiche Tiefe, Grösse und / oder Form), die jedoch aufgrund der unterschiedlichen Position der Kodierungsfunktion eine unterschiedliche Kodierungsfunktion bieten. Kontaktpunkt 6. Ebenso ist es möglich, Aussparungen vorzusehen, die unterschiedlich aussehen, aber den gleichen C-Kodierungswert (Abstand entlang der C-Richtung) liefern.

[0024] Während die 6, 7 und 8 Kodierungsanordnungen zeigen, bei denen die Kontaktpunkte 6 (oder zumindest diejenigen, bei denen der Stiftkontakt zur fernen Flanke orthogonal ist) entlang der geneigten Kodierungsachse C ausgerichtet sind, zeigt 9 eine Anordnung, bei der der Kontakt Die Punkte 6 sind nicht mit der Kodierungsachse C ausgerichtet. Vordefinierte Kodierungsaussparungsgeometrien Z_0, Z_1, Z_2, Z_3, Z_4 können absichtlich unregelmässig sein, können jedoch zu X- und Y-Komponenten führen ($X_0, X_1, X_2, Y_0, Y_1, Y_2$ usw.) der C-Kodierung (C_0, C_1, C_2 usw.), die selbst regelmässig beabstandet sind.

[0025] Fig. 10 zeigt in der Draufsicht, wie die Aussparungen von 9 aussehen würden, wenn sie an den Z-Positionen Z_0, Z_1, Z_2 usw. gebildet würden. Die nahen Schultern 8' der Aussparungen sind vorzugsweise entlang der Achse Z_A und der ausgerichtet ferne Flanken, deren Kontaktpunkte 6 angegeben sind, sind nicht aufeinander ausgerichtet (mit Ausnahme der beiden Aussparungen mit der gleichen Kodierung Z_2 in diesem Beispiel). Anstelle oder unter Berücksichtigung der Variation der Y-Position der Flanken und Schultern der Aussparungen, wie oben beschrieben, kann davon ausgegangen werden, dass jede Aussparung ihre eigene Mittelachse in Z-Richtung hat. In diesem Beispiel sind die Achsen $Z_{C1}, Z_{C3}, Z_{C2}, Z_{C0}$ nicht zueinander ausgerichtet, da sie unterschiedliche Positionen in Y-Richtung haben. In diesem einfachen Beispiel wird die zweidimensionale Ansicht der Aussparungspositionierung betrachtet. Eine dreidimensionale Darstellung der Aussparungspositionierung (Kodierung) könnte auch eine X-Komponente jeder Z_C -Achse berücksichtigen. In diesem Fall würden die Z_C -Achsen eine Volumenmittelachse jeder Aussparung darstellen. Um die gewünschte Kodierung zu erreichen, die in der Erfindung verwendet wird, sollte sich mindestens die Y-Komponente jeder Z-Achsenposition zwischen den voreingestellten Kodierungsaussparungsdefinitionen unterscheiden. Die C-Kodierung (Kodierung entlang der C-Achse) kann erreicht werden, indem nur die Y-Komponente der Fernflankenposition oder die X- und Y-Komponenten der Fernflankenposition variiert werden. Wenn die Kodierung so ist, dass sich der Kontaktpunkt 6 nicht auf der anderen Seite befindet (siehe zum Beispiel die Z_0 -Kodierung in 7), können eine oder mehrere zusätzliche Kodierungsgeometrien (d.h. zusätzlich zu den oben genannten Kodierungsgeometrien) nur durch Variieren erreicht werden die X-Komponente.

[0026] Fig. 11 zeigt, wie andere Aussparungsprofilformen (Geometrien) zur Implementierung der Erfindung verwendet werden können. In diesem Beispiel haben die Aussparungen einen im Wesentlichen kreisförmigen oder parabolischen oder anderweitig gekrümmten Querschnitt in der XY-Ebene, und die entfernte Flanke, die den Stiftkontaktpunkt oder -bereich 6 umfasst, kann ein Teil der allgemein gekrümmten Innenfläche der Aussparung sein (gegebenenfalls mit einem flachen Teil der Oberfläche am Kontaktpunkt / Bereich 6, um die Genauigkeit der Stiftpositionierung zu verbessern). In anderer Hinsicht kann die in Fig. 11 dargestellte Implementierung auf ähnliche Weise wie die oben beschriebenen Aussparungen mit trapezförmigem Querschnitt funktionieren. Durch Verwendung eines Stifts mit einer abgerundeten Spitze, der optional mit einer gekrümmten Aussparungsflanke in Eingriff steht, können Toleranzen genauer definiert werden.

[0027] Die Figuren 12 und 13 zeigen ein beispielhaftes Schlüsselblatt 1 mit einer Reihe von Aussparungen 2, die als nahezu flankenausgerichtet entlang der Längsachse Z_A angegeben sind. Dieses Beispiel zeigt, wie bei nachfolgenden Beispielen, dass es optional weitere Aussparungen 13 an den schmalen Schaufelkanten geben kann. Schlüsselblatt 1 ist als mit mindestens einem funktionellen Oberflächenbereich 12_A versehen, in dem die kodierenden Vertiefungen 2, 2' eingearbeitet sind. Die Funktionsfläche 12_A kann als Null-kodierende Ebene mit Stiftkontakt dienen schräg ist wie in Abbildung 5. Aus diesem Grund gezeigt, die fiktive 'Ausnehmung' 2_0 wird durch einen gestrichelten Kreis als Bereich der Oberfläche 12_A angedeutet. Eine zweite Reihe von Vertiefungen 2' ist ebenfalls in Nähe Flankenjustierten auf Längsachse Z_B dargestellt. In diesem Beispiel befinden sich die Aussparungen 2 an fünf Z-Positionen Z_0 bis Z_4 , während sich an den Z-Positionen Z_0 bis Z_5 sechs Aussparungen 2' befinden. Die zwei Reihen von Aussparungen 2 und 2' sind vorteilhafterweise in Z-Richtung versetzt, wie ersichtlich, so dass die Stifte einer Reihe die Aussparungen einer anderen nicht stören.

[0028] Fig. 13 zeigt, wie die Y-Positionen der Kontaktpunkte 6 der Aussparungen 2 in Bezug auf eine geeignete Referenz wie beispielsweise die Unterkante des Schlüsselblatts definiert werden können. Ein entsprechendes Mass könnte für die X-Komponente der Kontaktpunktposition vorgenommen werden, z. B. von der Funktionsfläche 12. Die Fig. 12 und 13 zeigen auch die Schlüsselschulter 14 (die terminologisch nicht mit den oben erwähnten Aussparungsschultern zusammenhängt). Die Schlüsselschulter 14 stellt einen Anschlag bereit, um zu verhindern, dass der Schlüssel weiter in den Rotor des Zylinderschlosses eingeführt wird. Es kann als Referenzpunkt für die Messung der Z-Positionen der Kodierungsaussparungen und ihrer Komponentenmerkmale dienen. Der Schlüsselgriff ist nicht dargestellt.

[0029] Fig. 14 zeigt ein Beispiel eines Querschnitts (d.h. orthogonal zur Z-Achse) eines Querschnitts einer Kodierungsaussparungsgeometrie einer Kodierungsaussparung 2, wobei die Winkel γ und γ' der fernen und nahen Flanken 10 bzw. 11 ersichtlich sind. Der Winkel γ , der den Winkel der Aussparungsfläche im Stiftkontaktbereich 6 in Bezug auf die Blattfläche 7 darstellt, kann zwischen 0° und 90° oder vorzugsweise zwischen 30° und 60° liegen. Die Grösse des Winkels γ

ist vorzugsweise so, dass der abgewinkelte Stift, der in den Kontaktbereich 6 eingreift, einen ausreichenden Abstand (z. B. einen Mindestabstand zwischen 0,05 mm und 0,5 mm) von der Schulter der nahen Flanke 11 zum Stift aufweist.

[0030] Die Figuren 12 und 13 zeigen kreisförmige Aussparungen 2 und 2', die beispielsweise unter Verwendung eines Rotationsfräswerkzeugs gefräst werden können, dass die Form eines Kegelstumpfes hat und sich senkrecht in das Material (z. B. gestanzten Stahl) des Schlüsselblatts 1 hinein und aus diesem heraus bewegt. Im Gegensatz dazu zeigt Fig. 15 eine beispielhafte Variante, bei der die Aussparungen (in diesem Beispiel beide Reihen 2 und 2', obwohl jede Kombination von verlängerten und nicht verlängerten Aussparungen verwendet werden kann) entlang der Längsrichtung (Z) der Schlüsselblatt 1. Wie nachstehend beschrieben wird, können solche länglichen Aussparungen beispielsweise durch Bewegen des Rotationsfräswerkzeugs in Längsrichtung gebildet werden. Längliche Aussparungen haben den Vorteil, dass sie eine flache, weit entfernte Flankenfläche für den Stiftkontaktbereich 6 bereitstellen, so dass die Stiftpositionierungsgenauigkeit und die Stiftpositionierungstoleranz relativ zum Stiftkontaktbereich verbessert werden können, wie oben beschrieben. Die Aussparungen können weiter verlängert werden, so dass sie in einander laufen und dadurch eine durchgehende Nut bilden, wie dies in Bezug auf die nachstehenden Abbildungen 22 bis 52 beschrieben wird. Fig. 16 zeigt das Zusammenspiel der Stifte 24, 25 und der Feder 26 (andere Komponenten des Zylinderschlusses sind aus Gründen der Übersichtlichkeit weggelassen) mit den Aussparungen 2 von Fig. 15. Es ist zu beachten, dass Fig. 16 ein Schlüsselblatt 1 zeigt, das für das nicht richtig kodiert ist. Die abgebildeten Stifte und die Kombination aus Schlüssel und Stiften würden nicht ermöglichen, dass der Zylinder gedreht wird. Insbesondere ist der Rotorstift, der auf der nahen Seite an Position 5 dargestellt ist (vom Griff des Schlüssels aus gezählt), zu kurz und sein entsprechender Statorstift würde die Drehung des Zylinders blockieren.

[0031] Die Figuren 17a, 17b, 18 und 19 zeigen weitere beispielhafte Varianten von Aussparungsprofilen, die zur Implementierung der Erfindung verwendet werden können. Formkombinationen können für die Kodierung verwendet werden - Kombinationen von unterschiedlich geformten Aussparungen oder Kombinationen von Formen in einer Aussparung. Die 17a und 17b zeigen eine obere Reihe von Aussparungen, die an der Position Z_0 (am nächsten zum Bogen) eine Z-längliche Aussparung mit einer abgestuften nahen Flanke umfasst (dies kann verwendet werden, um eine Erhöhung der Y-Position der fernen Flanke durch Erhöhen zu ermöglichen der Abstand zwischen dem Stift und der nahen Schulter der Aussparung). In Position Z_2 (dritter vom Griff) befindet sich eine kreisförmige Aussparung mit einer verlängerten nahen Flanke, die einen ähnlichen Effekt (erhöhtes Stiftspiel) wie die Aussparung bei Zerzielen kann. Die Aussparung an Position Z_3 ist entlang der Z-Richtung verlängert, und ihre nahen und fernen Flanken wurden einem zweiten Bearbeitungsschritt (z. B. einem konischen Fräswerkzeug) unterzogen, um eine kleine Menge der nahen und fernen Flanken zu entfernen, in diesem Fall über die volle Tiefe der Aussparung. Durch diese Art der Überlagerung von Teilgeometrien wird die Komplexität der resultierenden Geometrie und damit die Sicherheit des Schlüssels erhöht und das Zurückentwickeln oder Kopieren der Schlüsselkodierung erschwert.

[0032] Fig. 18 zeigt eine Variante, bei der einige der Aussparungen 2, 2' entlang der Y-Achse verlängert wurden. Dies kann dazu beitragen, zusätzlichen Abstand für den Stift zu schaffen, damit er die entfernte Flanke erreichen kann, ohne die nahe Flanke zu stören. Es ermöglicht auch das Vorbereiten der vorbestimmten Kodierungen (d.h. der C-Positionen der Kontaktpunkte 6) durch Verbreitern der Aussparung, die durch ein senkrecht ausgerichtetes rotierendes Endschneiderwerkzeug gebildet wird, indem das Werkzeug zusätzlich entlang der Y-Richtung bewegt wird.

[0033] Fig. 19 zeigt eine andere Kombination verschiedener Aussparungsprofilformen mit überlagerten Geometrien, die unter Verwendung mehrerer verschiedener Fräswerkzeuge oder durch Bewegen eines einzelnen kegelstumpfförmigen Fräswerkzeugs in Z-Richtung zur Herstellung der länglichen Aussparung und in Y-Richtung zur Bildung der zusätzlichen Konkavität gebildet werden können Profile an den nahen und fernen Flanken. Die Komplexität und Vielfalt solcher zusammengesetzten Formen kann dazu führen, dass die Schlüsselkodierung weniger einfach zu kopieren ist. Die entfernte Flanke jeder Aussparung kann zum Kodieren wie oben diskutiert ausgebildet sein, aber die nahe Flanke kann auch zur Kodierungsgeometrie beitragen, indem sie positioniert und geformt werden kann, um einen guten Stiftabstand zu ermöglichen, oder die nahe Flanke kann so ausgelegt sein, dass sie die blockiert Der Stift kann überhaupt nicht in die Aussparung eintreten, wodurch die Illusion einer Kodierungsaussparung entsteht, mit der der Stift jedoch nicht in der erwarteten Weise in Eingriff kommt.

[0034] Die oben dargestellten beispielhaften Schlüsselblätter 1 und Aussparungen können unter Verwendung eines Rotationsfräswerkzeugs hergestellt werden, beispielsweise mit einer Drehachse, die im Wesentlichen senkrecht zur Schlüsselblattoberfläche 7 ist.

[0035] Die Figuren 20 und 21 zeigen im Gegensatz dazu, wie ein profilierter T-Typ-Fräser (mit dem Rad- oder Plan- und Seitenfräser-Fräswerkzeug können Aussparungen 2 in das Schlüsselblatt 1 eingearbeitet werden, ähnlich der in Abbildung 2e dargestellten Aussparung. Diese Art von Aussparungsform hat eine ähnliche oder identische XY-Profilform im Querschnitt wie Aussparungen, die mit einem senkrechten Fräswerkzeug hergestellt wurden (siehe Abbildung 35). Der Fräsprozess wird in Bezug auf die Abbildungen 39 und 40 erörtert. Diese Aussparungsform, die an ihren Z-Enden vorzugsweise weniger abrupte Schultern aufweist als an ihren nahen und fernen Flanken, hat den Vorteil, den Verschleiß des Schlüssels zu verringern und herzustellen. Das Schlüsselblatt 1 lässt sich aufgrund der allmählich abfallenden Enden der Aussparungen leichter in den Schlüsselkanal des Zylinderschlusses einführen und daraus entfernen.

[0036] Die Figuren 22 bis 34 veranschaulichen Beispiele von Schlüsselblättern, bei denen die oben beschriebenen mehreren diskreten Aussparungen durch eine Verbindungsnut verbunden sind, um eine oder mehrere zusammenhängende

Aussparungen zu bilden, von denen jede als eine Kodierungsnut 15 angesehen werden kann, die die Kodierungsaussparungen 2 und a umfasst durchgehende Verbindungsaussparung, die die Kodierungsaussparungen verbindet. Die „Aussparungen“ (oder zumindest die Stiftkontaktbereiche 6 an ihren entfernten Flanken) können gegebenenfalls jeweils mit einem einzelnen flachen Flankenabschnitt bearbeitet werden, der den Stiftkontaktpunkt 6 der Aussparung enthält, um die Genauigkeit der Stiftposition zu verbessern und / oder die zu erhöhen der Toleranzen bei der Stiftspitze position. Alternativ kann die Nut durchgehend glatt (d.h. ohne Unterbrechungen) bearbeitet werden. Die Nut- oder „kontinuierliche Aussparung“-Implementierung hat den Vorteil, dass der Verschleiss des Schlüssels verringert wird, und sie dient dazu, Kodierungsinformationen zu verschleiern, die auf einen potenziellen Schlüsselkopierer hindeuten könnten, bei dem sich die Stiftkontaktbereiche in der Nut befinden. Die Nut 15 kann durch die gleichen (z.B. Fräs-) Prozesse gebildet werden, wie sie oben zum Bilden der einzelnen Aussparungen beschrieben wurden, jedoch mit dem zusätzlichen Schritt des Bewegens des Fräswerkzeugs entlang der Z-Richtung, um die Verbindungsnut 15 zu bilden, während sie ebenfalls variiert die Position des Werkzeugs entlang der Kodierachse C, um die Kodierungsaussparungsabschnitte 2 der Nut 15 zu erzeugen. Wie bei den zueinander ausgerichteten nahen Flanken 11 der einzelnen Aussparungen 2 kann die nahe Flanke 16 der Nut 15 vorzugsweise als durchgehend ausgebildet seine Flankenfläche, deren Profilform und Position über die Länge der Nut im Wesentlichen konstant ist. Die nahe Flanke 16 kann beispielsweise planar sein. Am Rundende der Kodiernut kann ein Rundlaufbereich 17 vorgesehen sein, um die Herstellung der Nut zu erleichtern. Am vorderen Ende (der Spitze des Schlüssels) der Kodiernut kann ein Einlaufbereich vorgesehen sein, damit die Stifte leichter und mit weniger Verschleiss in die Nut 15 eingreifen können.

[0037] Die Figuren 23 bis 26 zeigen verschiedene Ansichten eines Beispiels eines Schlüssels mit Rillen wie den oben beschriebenen. Insbesondere hat der in diesem Beispiel dargestellte Schlüssel eine reversibel kodierte Blatt 1 mit einem ersten reversiblen Paar von Kodierungsnuten 15 und einem zweiten reversiblen Paar von Kodierungsnuten 15', die anders als das erste Paar 15 kodiert sind. Solche Kodierungsnuten 15 und 15' sind funktional äquivalent zu den reversiblen Mustern der Kodierungsaussparungen 2 und 2', die in anderen Figuren dargestellt sind. Die vier Nuten sind so ausgelegt, dass sie mit zwei Stiftreihen 24, 24' des entsprechenden Zylinderschlösses zusammenarbeiten. Eine der Stiftreihen wirkt mit einer der beiden Rillenpaare 15 zusammen, und die andere, unterschiedlich kodierte Stiftreihe wirkt mit dem anderen Rillenpaar 15' zusammen. Wie bei den Reihen der Kodierungsaussparungen 2 und 2' weist jede Seite des umkehrbaren Schlüsselblatts eine Nutart (15 und 15') auf.

[0038] Das in Figur 27 dargestellte beispielhafte Blatt weist eine einzelne Kodierungsnut 15 auf, die sich entlang eines zentralen Teils des Blatts 1 erstreckt, die zum Eingriff mit einer Reihe von Stiften angeordnet ist, die von oben geneigt sind, wie in der Figur ersichtlich, und die untere Flanke der Nut 15 berührt Fig. 28 zeigt eine Blatt 1 mit drei Kodierungsnuten 15; Die oberste Nut (wie in der Abbildung dargestellt) dient zum Eingreifen in von oben geneigte Stifte, ebenso wie die mittlere Nut. Die untere Nut ist für den Eingriff mit von unten geneigten Stiften konfiguriert. Fig. 29 zeigt eine andere Blatt 1 mit drei Kodierungsnuten 15, die für den Eingriff mit einer Reihe von Stiften von oben und zwei von unten konfiguriert sind. Fig. 30 zeigt eine Blatt 1 mit vier Kodierungsnuten 15, die für den Eingriff mit zwei Stiftreihen von oben und zwei von unten konfiguriert sind.

[0039] Die Figuren 31 bis 34 zeigen, wie Kodierungsnuten 15 mit anderen Kodierungsaussparungen 18 kombiniert werden können. Die zusätzlichen Kodierungsaussparungen 18 können für den Eingriff mit abgewinkelten Stiften wie für die Nuten konfiguriert sein, oder sie können für den senkrechten Eingriff mit Stiften konfiguriert sein. Im Fall von Fig. 33 sind die Aussparungen 18 vom gebohrten, abgewinkelten Typ, die für einen frontalen Eingriff mit geneigten Stiften in der aus EP1185755 bekannten Weise konfiguriert sind. In den Figuren 31, 32 und 34 können die zusätzlichen Aussparungen 18 zum Eingriff mit geneigten oder senkrechten Stiften verwendet werden. Das Kombinieren von Nuten mit Aussparungen kann das Einsetzen von mehr Stiften und Aussparungen (oder kodierten Nutabschnitten) erleichtern, ohne dass die Länge des Zylinders und des Schlüssels vergrößert werden muss.

[0040] Die Figuren 35 bis 38 zeigen einen beispielhaften Kodierungsprozess des Schlüsselblatts 1. Das Rotationsfräs- Werkzeug 30 hat eine Drehachse R und eine Schneidspitze mit der Form eines Kegelstumpfes (andere Formen können verwendet werden). In dem Beispiel wird das Werkzeug senkrecht zur Fläche 7 des Blatts 1 gehalten, wenn das Werkzeug entlang der Kodierungsachse C bewegt wird, bis die Werkzeugspitze die erforderliche C-Position erreicht, die einer bestimmten Aussparungstiefe entspricht. Wenn die Aussparung in Querrichtung Y verlängert werden soll, wie in Abbildung 35 ersichtlich, kann das Werkzeug seitlich in Querrichtung Y bewegt werden, nachdem es die Tiefe (X) der erforderlichen C-Kodierung an dieser Kodierungsstelle erreicht hat. Wenn die Aussparung in Längsrichtung Z verlängert werden soll, wie in Fig. 36 dargestellt, kann das Werkzeug 30 in Längsrichtung Z bewegt werden, sobald es die für die C-Kodierung an dieser Kodierungsstelle erforderliche Tiefe (X) erreicht. Das Werkzeug kann optional mit seiner Drehachse in einem anderen Winkel als senkrecht gehalten werden, wenn die Aussparungen oder Nuten 15 bearbeitet werden, wie in Bezug auf die 41 und 42 beschrieben wird.

[0041] Die Figuren 39 und 40 zeigen, wie das in den Figuren 35 bis 38 dargestellte Verfahren ist kann verwendet werden, um die Nut 15 in der Nutvariante der zuvor beschriebenen Kodierung zu bilden. In diesem Beispiel hat das Werkzeug 30 zwei Schnittflächenbereiche 36. Das Werkzeug 30 wird senkrecht zur Oberfläche 7 des Schlüsselblatts 1 gehalten und in der XY-Ebene entlang der C-Achse gemäss der Kodierung (an jeder Z-Position von) verschoben die Kodierungsaussparungsabschnitte der Nut 15) und gemäss den gewünschten Übergangsabschnitten der Nut 15 zwischen den Kodierungsaussparungsabschnitten 2. In dieser senkrechten Ausrichtung ist eine der Schneidflächen 36 vorzugsweise parallel

zur Fläche 7 des Blatts 1. In dem gleichen Prozess wird das Werkzeug 30 entlang der Z-Richtung bewegt, um die Nut 15 zu bilden.

[0042] Die Figuren 41 und 42 zeigen eine Variante des oben beschriebenen Nutkodierungsverfahrens, bei dem das Werkzeug mit seinem Drehwinkel auf einem Nichtwinkel gehalten wird senkrechter Winkel zur Schaufelfläche 7. Vorteilhafterweise kann die Rotationsachse parallel zur Kodierungsachse C sein und das Werkzeug 30 kann entlang der C-Achse vor- oder zurückgezogen werden, wenn sich das Werkzeug entlang der Z-Richtung bewegt, um die Nut 15 zu bilden. Das Werkzeug 30 hat vorzugsweise eine Schneidfläche 36 parallel zur Fläche 7 des Blatts 1 in dieser Ausrichtung.

[0043] Die Figuren 43 bis 45 zeigen ein weiteres Beispiel eines Schneidvorgangs zum Kodieren der Kodierungsaussparungen 2 oder der Nut 15. In diesem Beispiel wird ein profilierter Radschneider 31 mit seiner Rotationsachse R' in einem geeigneten Winkel 35 für das profilierte gehalten Radfräser zur Bildung der gewünschten Nahflanke 11 oder 16, der kodierten Fernflanke und der Grundfläche der Aussparungen 2 oder Nut 15.

[0044] Die Figuren 46 bis 48 zeigen eine Ausführungsform des Schlüsselblatts 1, bei dem jede Seite des Blattes eine flache Seite aufweist V-förmiges (oder gegebenenfalls U-förmiges) Tal 40, das zusätzlich zu den C-kodierten Aussparungen 2 in der Oberfläche 7 des Schlüssels ausgebildet ist. Das Tal ist vorzugsweise wie in der von demselben Anmelder bei demselben Antragsteller eingereichten, gleichzeitig anhängigen Anmeldung ausführlich beschrieben Datum mit dem Titel „Schlüssel- und Zylinderschloss“. Die Seiten („Talflanken“) 41, 41' des Tals 40 haben weitere Kodierungsaussparungen 42, 42', die durch die Tiefe kodiert und für einen orthogonalen Kontakteingriff mit (z. B. radialen) Stiften des Zylinderschlusses angeordnet sind. Das Tal und die Aussparungskonfiguration sind vorzugsweise auf dem Schlüsselblatt umkehrbar, so dass jede Seite des Schlüssels der Fig. 46 bis 48 so ausgelegt ist, dass sie mit zwei Reihen von Stiften zusammenarbeitet. Die Stifte für die C-kodierten Aussparungen sind nach unten geneigt, um (z.B. im Wesentlichen orthogonal) Kontakt mit den unteren Flanken der Aussparungen 2 herzustellen, und die Stifte für die benachbarten Talflanken-Kodierungsaussparungen 42 sind nach oben geneigt, um (z. B. im Wesentlichen orthogonal) herzustellen. Kontakt mit dem Boden (Oberfläche des tiefsten Bereichs) jeder Aussparung 42. Eine solche Anordnung von Aussparungen und gegenläufigen Stiften ermöglicht eine höhere Dichte an Aussparungen an dem Schlüssel und den Stiften im Zylinder, wodurch die Anzahl der Kodierungskombinationen und stark erhöht wird dadurch das Sicherheitsniveau.

[0045] Die Figuren 49 und 50 zeigen, wie einige oder alle der in den 46 bis 48 dargestellten C-kodierten Aussparungen 2 und / oder 2' als durchgehende Rillen 15 implementiert werden können, wie oben beschrieben. Solche Rillen verringern nicht nur den Verschleiss und verbessern die Kodierungsgenauigkeit, sondern tragen auch dazu bei, das Kodierungsschema zu verschleiern und dadurch die Schlüsselkodierung für eine nicht autorisierte Person schwieriger zu machen. Die Talaussparungen 42 können gegebenenfalls auf ähnliche Weise ähnlich als Rillen implementiert werden. Falls vorhanden, können Kodierungsaussparungen 13 an den Kanten 3 des Blatts 1 optional als ähnliche Rillen implementiert werden.

[0046] Fig. 51 zeigt im Querschnitt, wie die kombinierte Kodierungsanordnung der Aussparungen 2, 2' oder Nuten 15, 15' (für steilwinklige Stifte, die mit den Aussparungsflanken in Eingriff stehen), mit den Talaussparungen 42, 42' (oder Nuten) kombiniert ist) bieten eine Anordnung an, die es ermöglicht, viele Stifte (in diesem Fall vier) 24, 24 V, 24', 24' V auf kleinem Raum zu kombinieren, optional für Stiftreihen in verschiedenen Winkelkombinationen, um stark zuzunehmen die Anzahl der Kodierungsmöglichkeiten für ein reversibles Schlüsselblatt 1, ohne dass ein grösseres oder komplexeres Zylinderschloss erforderlich ist. Die zwei schattierten Stifte 24 und 24 V sind im Querschnitt dargestellt und gehören zu zwei verschiedenen Stiftreihen auf gegenüberliegenden Seiten des Schlüsselblatts 1. Zwei gestrichelt dargestellte Stifte 24' und 24' V befinden sich ausserhalb der Ebene von Querschnitt und gehören zu zwei anderen Stiftreihen auf gegenüberliegenden Seiten des Schlüsselblatts 1. Die vier Stiftreihen und ihre entsprechenden Aussparungen / Nuten könnten in der dargestellten Anordnung kombiniert oder allein implementiert werden, oder in jeder anderen Permutation. Wenn es der Platz erlaubt, könnten weitere Reihen von Stiften und Aussparungen / Nuten an den Flächen 7 oder an den Kanten 3 des Schlüsselblatts hinzugefügt werden.

[0047] Fig. 52 zeigt eine beispielhafte Anordnung, bei der vier Reihen von Stiften 24_A, 24_B, 24'_A und 24'_B ähnlich wie die Stifte von Fig. 15 angeordnet sind. In diesem Beispiel sind die Stifte für einen abgewinkelten Eingriff mit den Fernflanken 10 jeder Aussparung 2_A, 2_B, 2'_A und 2'_B und/oder Nut 15_A, 15_B, 15'_A und 15'_B in einem der C-Codierungsanordnungen angeordnet, wie oben beschrieben. Wie bei allen anderen Varianten der Erfindung haben die Aussparungen 2_A, 2_B, 2'_A, 2'_B und/oder Nuten 15_A, 15_B, 15'_A und 15'_B Geometrien, die durch einen Schafffräser geformt werden können mit seiner Rotationsachse senkrecht zu der Fläche, in der die Vertiefung/Nut geformt wird, oder durch einen Seiten- und Planfräser (Rad), dessen Rotationsachse parallel zu der Fläche ist, in der die Vertiefung/Nut geformt wird. In diesem Beispiel sind die Aussparungen/Nuten 2'_A/15'_A zu Darstellungszwecken mit dem optionalen Merkmal einer Fernflanke 10 versehen, die mehr als einen (in diesem Beispiel zwei) gerade profilierte Abschnitte umfasst, so dass ein Teil der Fernflanke, der näher an der Fläche 7 liegt, ist steiler abgewinkelt als der andere Teil der Fernflanke. Der Kontaktbereich 6 für den Stift 24'_A kann in jedem der Teile angeordnet sein, abhängig von dem Stiftwinkel und der Geometrie der jeweiligen Aussparung. Indem ein Teil der Fernflanke steiler geneigt wird, ist es möglich, die Fläche und die Querbreite (Y) der Aussparung zu verringern, wodurch die mögliche Codierungsdichte auf dem Schlüsselblatt 1 weiter erhöht wird.

[0048] Fig. 53 zeigt schematisch die verschiedenen Kodierungsachsen C, C', C_v und C_v' der in Fig. 51 dargestellten Aussparungen 2, 2' (oder Rillen 15, 15'), 42, 42' und die Winkel- und Richtungsbeziehung zwischen ihnen. Die Kodierungsachsen sind so geschnitten, dass sie sich an einer gemeinsamen Achse schneiden (die auch koaxial zur Drehachse

des Schlüsselblatts 1 sein kann, wenn sie in den Rotor 21 des Zylinderschlosses 20 eingesetzt werden). Einige oder alle Achsen können jedoch alternativ nicht oder unterschiedlich geschnitten angeordnet sein.

[0049] Fig. 54 zeigt auf ähnliche Weise die Winkelbeziehungen zwischen den Achsen der Stift/Aussparung-Anordnung von Fig. 52, wobei C_A die Codierungsachse der Stifte 24_A und der Aussparungen 2_A oder Nut 15_A ist, C'_A die Codierungsachse der Stifte $24'_A$ und Aussparungen $2'_A$ oder Nut $15'_A$ ist, C_B die Codierungsachse von Stiften 24_B und Aussparungen 2_B oder Nut 15_B ist, und C'_B die Codierungsachse von Stift $24'_B$ und Aussparungen $2'_B$ oder Nut $15'_B$ ist.

[0050] Figuren 53 und 54 zeigen, wie die Kodierungsachsen abgewinkelt angeordnet werden können, um den Winkelabstand zwischen ihnen zu vergrössern oder zu maximieren, wodurch die Dichte der Kodierungsaussparungen auf der YZ-Fläche des Blatts erhöht oder maximiert werden kann, während Überlappungen oder unmögliche Oberflächengeometrien vermieden werden, und während die Dichte der Stifte im Rotor 21 erhöht oder maximiert wird, während Interferenzen zwischen den Stiften oder strukturell dünnen und schwachen Teilen im Rotor vermieden werden.

Patentansprüche

1. Flachblatt-Wendeschlüssel zum Einführen in einen Schlüsselkanal eines Zylinderschlosses (20) mit YZ-Flächen (7) des Schlüsselblatts (1) parallel zu den Seitenflächen des Schlüsselkanals, wobei das Schloss (20) eine Reihe von Rotorstiften (24) aufweist, die jeweils eine Spitze und einen Körper aufweisen, wobei die Spitze im Wesentlichen coaxial mit dem Körper liegt, und jeweils an einer vorbestimmten axialen Z-Kodierungsstiftposition entlang einer der Seitenflächen des Schlüsselkanals angeordnet sind und jeweils entlang einer Kodierungsachse (C) des Schlüssels verschiebbar sind, wobei die Kodierungsachse (C) in einem Kodierungswinkel (α) zur YZ-Fläche (7) geneigt ist, wenn das Schlüsselblatt (1) im Schlüsselkanal eingeführt ist;
wobei das Schlüsselblatt (1) eine Dickenachse X, eine Querachse Y und eine Längsachse Z aufweist, wobei die X-, Y- und Z-Achsen zueinander orthogonal sind und die YZ-Flächen im Wesentlichen parallel zur YZ-Ebene sind, welche die Y- und Z-Achsen enthält;
wobei die Rotorstifte (24) gegenseitig eine ähnliche Querschnittsform in einer Ebene parallel zur YZ-Ebene des Schlüsselblatts aufweisen;
wobei das Blatt (1) mindestens eine erste Reihe von einer Mehrzahl von Kodierungsaussparungen (2) aufweist, die jeweils an einer vorbestimmten, einer der entlang der YZ-Fläche (7) des Blatts (1) liegenden Z-Kodierungsstiftpositionen entsprechenden Z-Kodierungsaussparungsstelle (Z_0, Z_1, Z_2, Z_3) ausgebildet sind;
wobei jede Kodierungsaussparung (2) eine von mehreren vorbestimmten, untereinander unterschiedlichen Kodierungsaussparungsgeometrien ($2_1, 2_2, 2_3$) aufweist, wobei jede Kodierungsaussparungsgeometrie einen Stiftberührungsoberflächenbereich umfasst, der nachstehend als Kontaktbereich (6) bezeichnet wird, zum kodierten Eingriff mit einem entsprechenden Stift der Stifte (24) des Zylinderschlosses (20), wobei jede Kodierungsaussparungsgeometrie durch einen Schafffräser (3) mit einer ersten senkrecht zur YZ-Ebene des Blatts (1) stehenden Rotationsachse (R) oder durch einen mit einer zweiten Rotationsachse (R') parallel zur YZ-Ebene des Blatts (1) stehenden Seiten- und Planfräser (3') formbar ist, und wobei die Kontaktbereiche (6) der verschiedenen Kodierungsgeometrien sich an unterschiedlichen vorbestimmten C-Stellen entlang einer parallel zur Kodierungsachse (C) laufenden C-Richtung (C') befinden;
dadurch gekennzeichnet, dass
der Kodierungswinkel (α) zwischen 25° und 70° oder vorzugsweise zwischen 30° und 60° liegt,
jede der Kodierungsaussparungsgeometrien ($2_1, 2_2, 2_3$) ein Querschnittsprofil hat, welches eine erste, den Kontaktflächenbereich (6) enthaltende Flanke (10) aufweist, wobei der Kontaktbereich (6) in einem zweiten Winkel (γ) zwischen 0° und 90° oder vorzugsweise zwischen 30° und 60° zur YZ-Ebene des Blatts (1), oder noch vorzugsweise im Wesentlichen orthogonal zur Kodierungsachse (C) geneigt ist, und welches eine zweite Flanke (11) aufweist, die auf einer gegenüberliegenden Seite von der ersten Flanke liegt,
wobei die genannten Kodierungsaussparungsgeometrien ($2_1, 2_2, 2_3$) sich in der Breite entlang einer Querrichtung (Y) parallel zur Y-Achse und vorzugsweise in der Tiefe entlang einer X-Richtung parallel zur X-Achse unterscheiden, so dass sich jede erste Flanke (10) der Kodierungsaussparungsprofile an einer anderen Querstelle befindet, und wobei die zweiten Flanken (11) der Kodierungsaussparungsgeometrien der gesamten Mehrzahl von Kodierungsaussparungen (2) im Wesentlichen entlang einer Längsachse (Z_A) parallel zur Z-Achse zueinander ausgerichtet sind.
2. Schlüssel nach Anspruch 1, wobei zwei oder mehr Kodierungsaussparungen (2) derselben Reihe dieselbe Kodierungsaussparungsgeometrie aufweisen.
3. Schlüssel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die vorbestimmten C-Stellen in im Wesentlichen äquidistanten Intervallen entlang der Kodierungsrichtung (C') verteilt sind.
4. Schlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Kodierungsaussparungsgeometrie der genannten jeweiligen Kodierungsaussparung (2) so ausgebildet ist, dass eine zu ihrem Stiftberührungsbereich (6) tangentielle Ebene, nachstehend als Stiftkontaktenebene bezeichnet, im Wesentlichen orthogonal zur Kodierungsachse (C) ist.
5. Schlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die

Kodierungsaussparungsgeometrie der genannten jeder Kodierungsaussparung (2) so ausgebildet ist, dass eine zu ihrem Stiftkontaktbereich (6) tangential Ebene, nachstehend als Stiftkontaktebene bezeichnet, im Wesentlichen parallel zur Y-Achse und nicht orthogonal zur C-Achse steht; oder im Wesentlichen parallel zur YZ-Ebene steht; oder so konfiguriert ist, dass ihr Stiftkontaktbereich (6) ausserhalb der C-Achse angeordnet und für einen schrägen Kontakt mit dem genannten entsprechenden Stift (24) abgewinkelt ist.

6. Schlüssel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Reihe Kodierungsaussparungen (2) umfasst, die mindestens zwei oder vorzugsweise mindestens drei verschiedene der Kodierungsaussparungsgeometrien aufweisen.
7. Schlüssel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend eine längliche Aussparung (40), die als Tal bezeichnet wird, welche einen V-förmigen Querschnitt aufweist und sich entlang der Längsachse des Blatts (1) erstreckt, wobei das Tal mindestens eine im Wesentlichen flache Kodierungsfläche (41, 41') umfasst, die als Talflanke bezeichnet wird und zwischen 10° und 30° oder vorzugsweise zwischen 15° und 22° zur YZ-Ebene des Schlüsselblatts (1) geneigt ist.
8. Schlüssel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine oder mehrere der Kodierungsaussparungen der Reihe einen kreisförmigen YZ-Querschnitt haben.
9. Schlüssel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine oder mehrere der Kodierungsaussparungen der Reihe einen länglichen YZ-Querschnitt aufweisen, der durch eine Y- oder Z-Verschiebung des genannten Schaftfräasers (4) oder des genannten Seiten- und Planfräasers (4') formbar sind.
10. Schlüssel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens zwei oder vorzugsweise alle der Kodierungsaussparungen der Reihe als Teile einer kontinuierlichen Kodierungsaussparung (15) ausgebildet sind, die sich in Längsrichtung entlang der YZ-Fläche (7) erstrecken.
11. Schlüssel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jede YZ-Fläche (7) ferner eine zweite Reihe von zweiten Kodierungsaussparungen (42, 2_B) umfasst, wobei jede der zweiten Kodierungsaussparungen eine von einer zweiten vorbestimmten Mehrzahl von zweiten Kodierungsaussparungsgeometrien aufweist, wobei die zweiten Geometrien entlang einer zweiten Kodierungsachse (C_B) kodiert sind, die eine entgegengesetzte Neigung zum Winkel (α) der Kodierungsachse (C_A) der Aussparungsgeometrien der ersten Reihe mit Bezug auf der XY-Ebene aufweist.
12. Zylinderschloss für einen Flachblatt-Wendeschlüssel gemäss einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Schloss einen Rotor (21) umfasst, der in einem Stator (22) um eine Rotorachse drehbar ist, wobei der Rotor (21) einen Schlüsselkanal zum Empfangen des Schlüsselblatts (1) aufweist, wobei der Schlüsselkanal Seitenflächen parallel zur YZ-Ebene des Schlüsselblatts aufweist, wenn das Schlüsselblatt (1) im Schlüsselkanal eingeführt ist; wobei der Schlüsselkanal im Rotor (21) exzentrisch ist, so dass eine Längsachse des Schlüsselkanals von der Rotorachse versetzt ist;
die Rotorachse durch den Schlüsselkanal verläuft;
eine Reihe von Rotorstiften (24), die jeweils Spitze und Körper im Wesentlichen coaxial miteinander aufweisen und sich jeweils an einer vorbestimmten axialen Z-Kodierungsstiftposition entlang einer der Seitenflächen des Schlüsselkanals befinden und jeweils entlang der Kodierungsachse (C) des Schlüssels verschiebbar sind, wobei die Rotorstifte (24) gegenseitig eine ähnliche Querschnittsform in einer Ebene parallel zur YZ-Ebene des Schlüsselblatts aufweisen, wobei die Kodierungsachse (C) in einem Kodierungswinkel (α) zur YZ-Ebene des Schlüsselblatts geneigt ist, wenn das Schlüsselblatt (1) im Schlüsselkanal eingeführt ist;
jeder der Rotorstifte (24) längenkodiert ist, um einer der vorbestimmten Kodierungsaussparungsgeometrien zu entsprechen,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Kodierungswinkel (α) zwischen 25° und 70° oder vorzugsweise zwischen 30° und 60° liegt;
jeder der Rotorstifte (24) so angeordnet ist, dass er eine Seitenfläche des Schlüsselkanals an einer Y-Stelle auf einer Seite der Rotorachse schneidet, die von der Längsachse des eingeführten Schlüsselblatts entfernt ist, wobei der Stift von der YZ-Ebene abgewinkelt ist.
13. Zylinderschloss nach Anspruch 12, wobei die Rotorstifte (24) im Wesentlichen radial in Bezug auf die Rotationsachse des Rotors (21) angeordnet sind.
14. Zylinderschloss nach Anspruch 12 oder 13, ferner umfassend eine zweite Reihe von Rotorstiften (24_v, 24_B) zur Kooperation mit einer zweiten Reihe von Kodierungsaussparungen (2_B) des Schlüssels, wobei die Stifte der zweiten Reihe in einem entgegengesetzten Sinne von den Stiften (24) der ersten Reihe abgewinkelt sind in Bezug auf die YZ-Ebene.
15. Verfahren zum Kodieren eines Wendeschlüssels gemäss einem der Ansprüche 1 bis 11 mit Kodierungsaussparungen (2) zur Kooperation mit Stiften (24) eines Zylinderschlusses gemäss einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei sich die Kodierungsachse C in einer Ebene befindet im Wesentlichen parallel zur XY-Ebene, und das Blatt (1) mindestens einen Kodierungsbereich (12), in dem Kodierungsaussparungen (2) formbar sind, auf jeder YZ-Fläche (7) des Blatts (1) aufweist, wobei das Verfahren umfasst:

Bilden in mindestens einem der Kodierungsbereiche (12) eine Mehrzahl von Kodierungsaussparungen (2, 3) ähnlicher Querschnittsform in der XY-Ebene, nachstehend als XY-Profil bezeichnet, und an vorbestimmten Z-Kodierungspositionen ($Z_0 \dots Z_N$) entlang der Z-Richtung gebildet, so dass sich jede der mehreren Kodierungsaussparungen (2) an einer anderen von mehreren vorbestimmten C-Positionen ($C_0 \dots C_N$) entlang einer Kodierungsrichtung (C'), die parallel zur C-Achse ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Kodierungsachse C an einem Winkel (α) zwischen 25° und 70° , oder vorzugsweise 30° und 60° zur YZ-Ebene steht, so dass sich jede der C-Positionen ($C_0 \dots C_N$) von den anderen der vorbestimmten C-Positionen durch ihre Position in der Y-Richtung, im Folgenden als ihre Y-Position ($Y_0 \dots Y_N$) bezeichnet, unterscheidet, wobei:

das XY-Profil jeder Aussparung eine erste seitliche Flanke (11) aufweist, die einen Stiftkontaktbereich (6) zum Kontakteingriff mit der Spitze des entsprechenden Stifts des Zylinderschlusses aufweist, wobei die erste seitliche Flanke an einer ersten Schulter-Y-Position ($9_0 \dots 9_N$) auf die Blattfläche (7) trifft, und eine zweite seitliche Flanke (10), die auf die Blattfläche trifft (7) an einer zweiten Schulter-Y-Position ($9'_0 \dots 9'_N$);

die Kodierungsaussparungen (2) so ausgebildet sind, dass sich die Kodierungsposition jeder Kodierungsaussparung von jeder der anderen Kodierungspositionen unterscheidet, so dass sich die erste Schulter-Y-Position ($9_0 \dots 9_N$) der einzelnen Kodierungsaussparungen (2) um einen ersten Differenzbetrag von der ersten Schulter-Y-Position der jeweils anderen Kodierungsposition unterscheidet;

die Kodierungsaussparungen so ausgebildet sind, dass sich die Kodierungsposition jeder Aussparung von jeder der anderen Kodierungspositionen unterscheidet, so dass sich die zweite Schulter-Y-Position ($9'_0 \dots 9'_N$) der genannten jeder Aussparung um einen zweiten Differenzbetrag von der zweiten Schulter-Y-Position der jeweils anderen Kodierungsposition unterscheidet; und

der erste Differenzbetrag mindestens 50% grösser ist als der zweite Differenzbetrag.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei das Formen der Kodierungsaussparungen (2) umfasst:
Verwenden eines profilierten Maschinenwerkzeuges (31) zum Bilden jeder der Kodierungsaussparungen (2), wobei das Maschinenwerkzeug ein Schneidprofil aufweist, das fehler dem vorbestimmten Kodierungsprofil der Kodierungsaussparungen entspricht und
an jeder der vorbestimmten Kodierungspositionen Verschieben des Schneidprofils entlang der Kodierungsrichtung (C') zu einer der vorbestimmten Kodierungspositionen.
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, wobei der oder jeder Kodierungsbereich eine vorbearbeitete Fläche (12) umfasst, die einer ersten (2_0) der vorbestimmten Kodierungs-C-Positionen entspricht.
18. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 oder 17, wobei das Maschinenwerkzeug ein profiliertes Fräsrads aufweist und wobei der Bildungsschritt mit der Drehachse des Fräsrades in einem vorbestimmten Winkel zwischen 25° und 70° , oder vorzugsweise zwischen 30° und 60° zur YZ-Ebene des Schlüsselblatts (1) durchgeführt wird.
19. Schliesssystem mit mindestens einem Zylinderschluss (20) nach einem der Ansprüche 12 bis 14 und mindestens einem Schlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das oder jedes Zylinderschluss die genannte Reihe der Rotorstifte (24) aufweist, und der oder jeder Schlüssel, der die genannte Mehrzahl von Aussparungen (2) aufweist, die jeweils einem der Stifte (24) der Reihe entsprechen, wobei der oder jeder der genannten Stifte (2) abgewinkelt in Bezug auf die YZ-Fläche des Schlüsselblatts und positioniert entlang der Z-Achse ist, um mit der ersten Flanke seiner entsprechenden Aussparung (2) in Eingriff zu kommen (10), so dass die Kodierung des Stifts und der Aussparung durch die Länge des abgewinkelten Rotorstifts (24) und die Position der ersten Flanke (10) entlang der C-Richtung bestimmt ist.

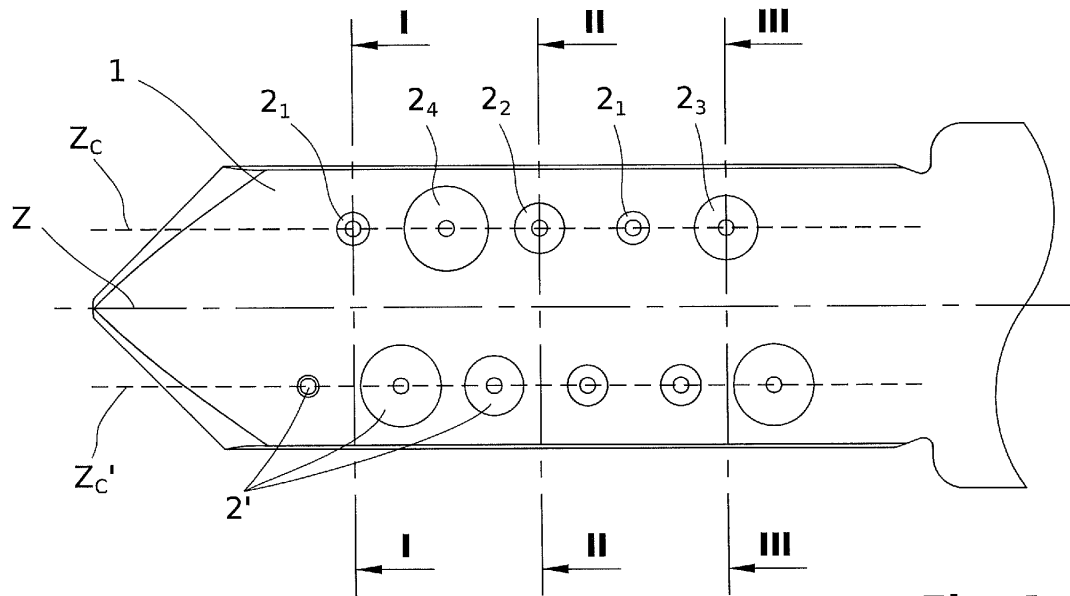


Fig. 1a

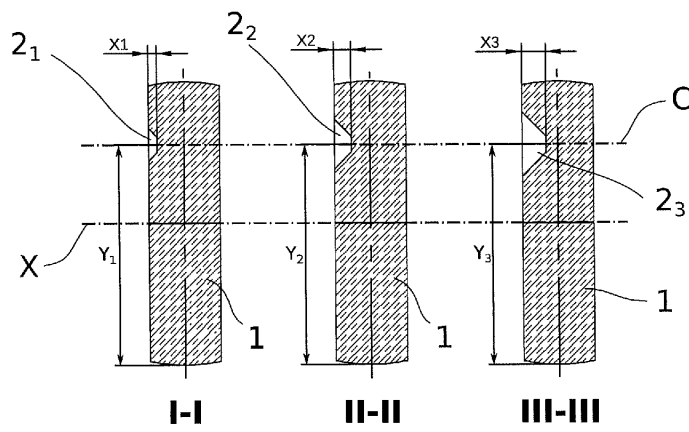


Fig. 1b

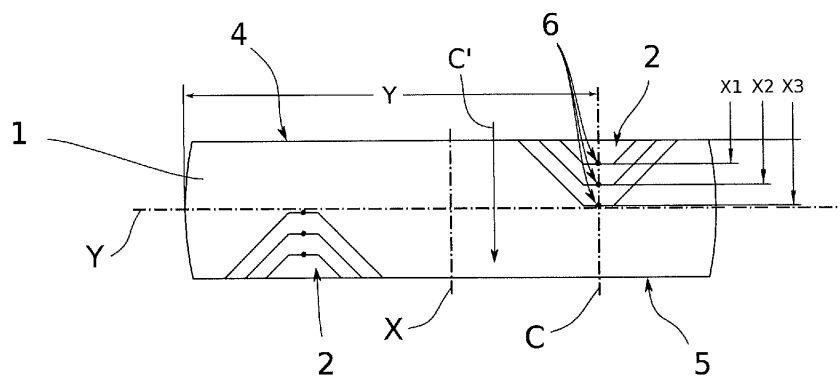


Fig. 1c

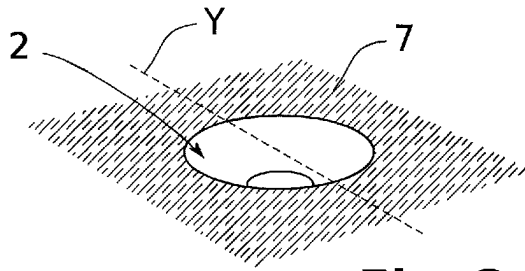


Fig. 2a

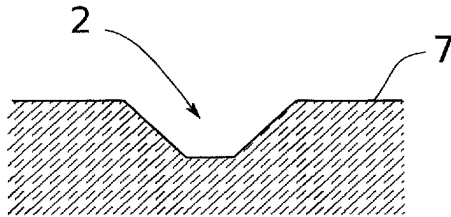


Fig. 2b

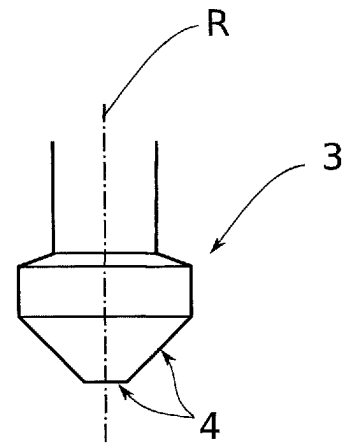


Fig. 2c

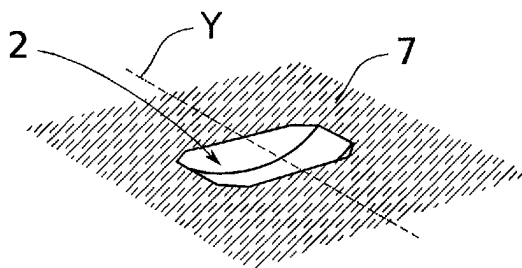


Fig. 2d

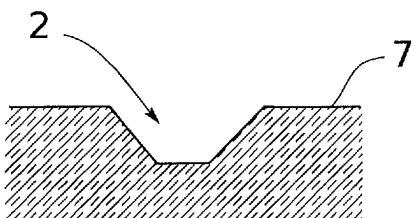


Fig. 2e

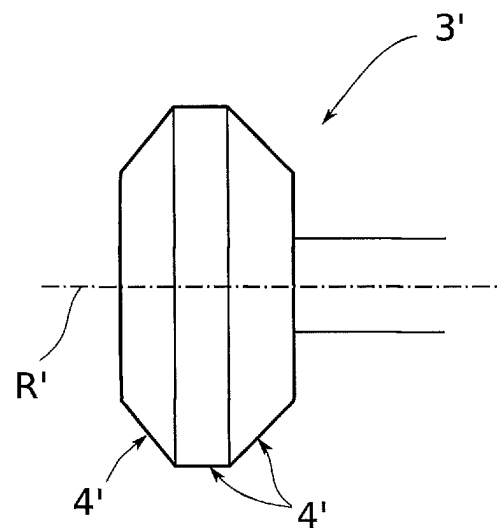


Fig. 2f

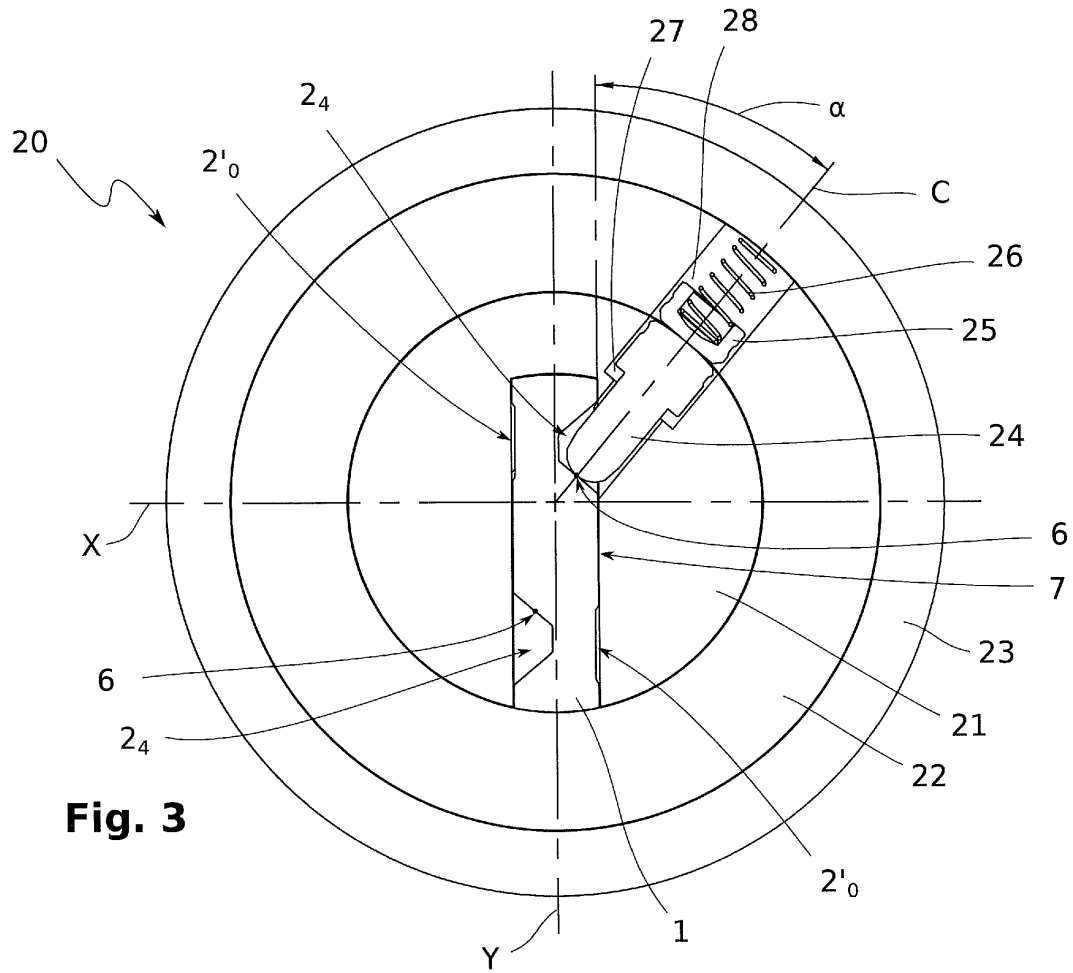


Fig. 3

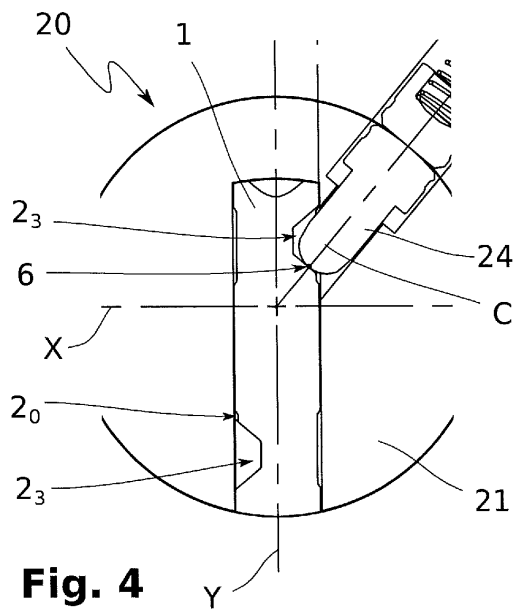


Fig. 4

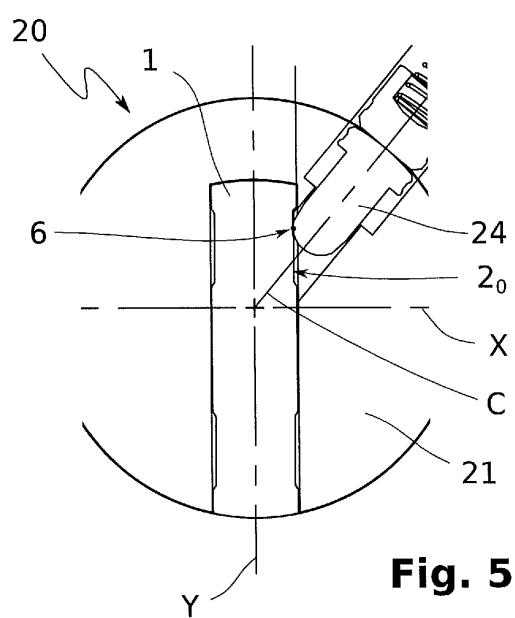


Fig. 5

Fig. 6

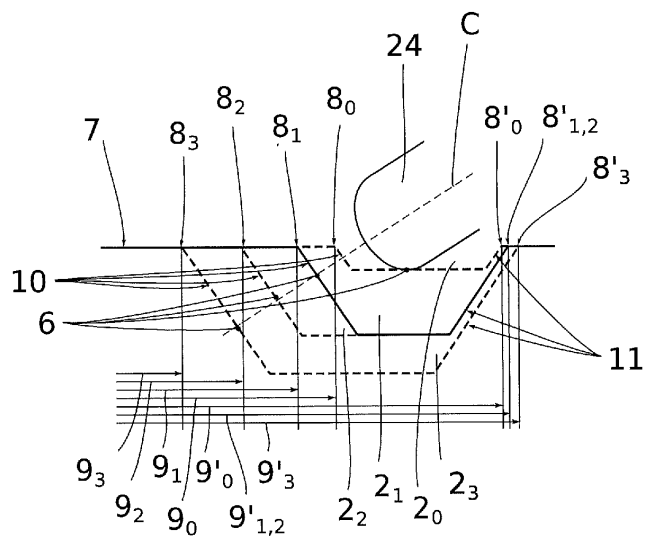
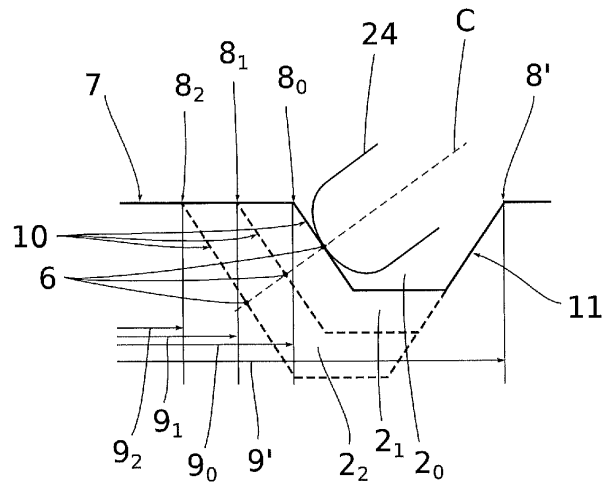
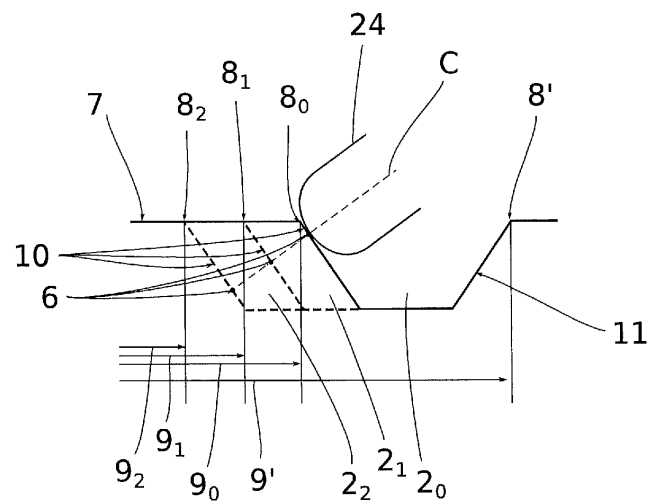


Fig. 7

Fig. 8



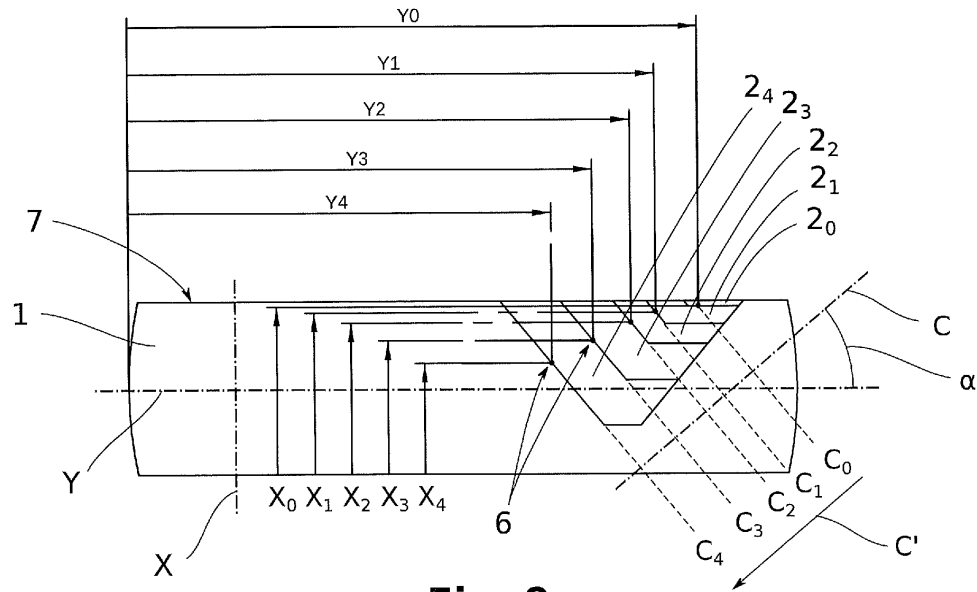


Fig. 9

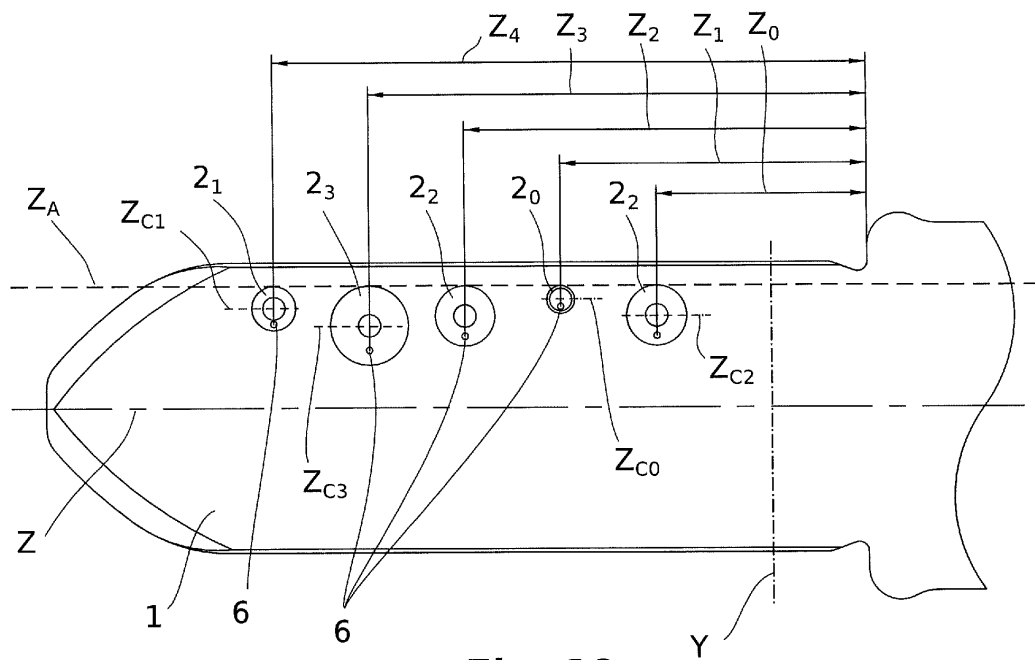
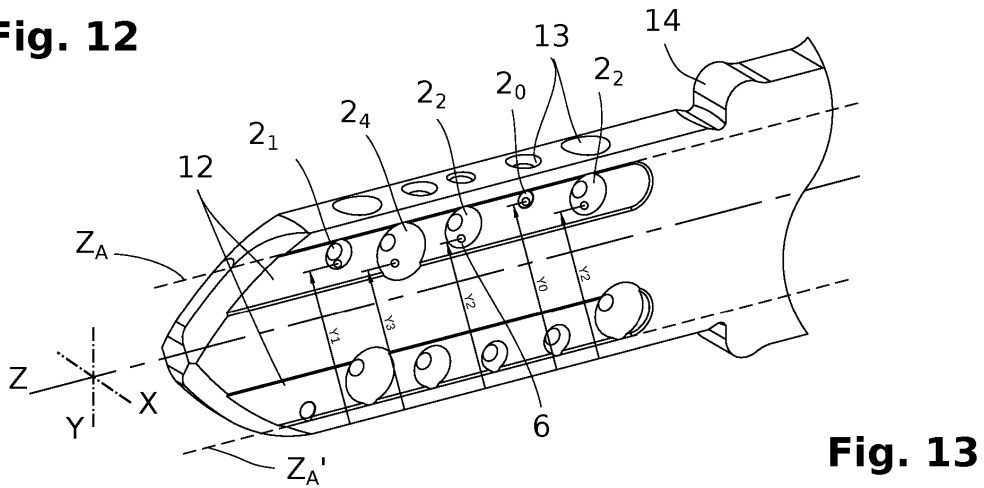
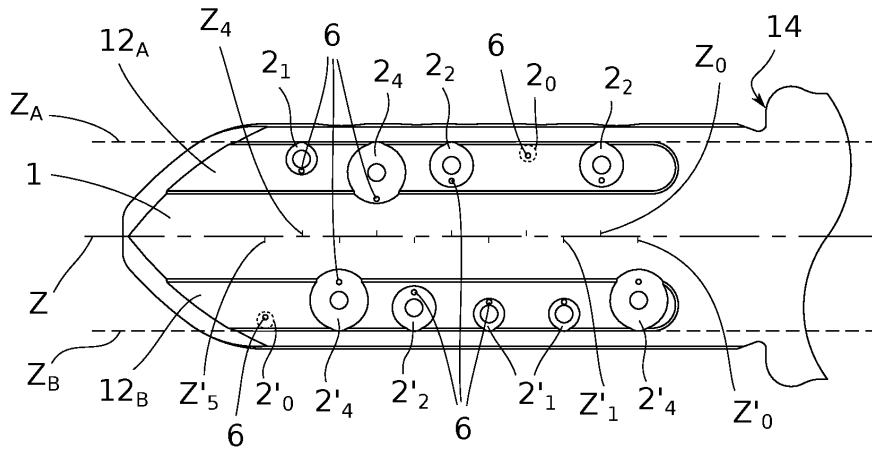
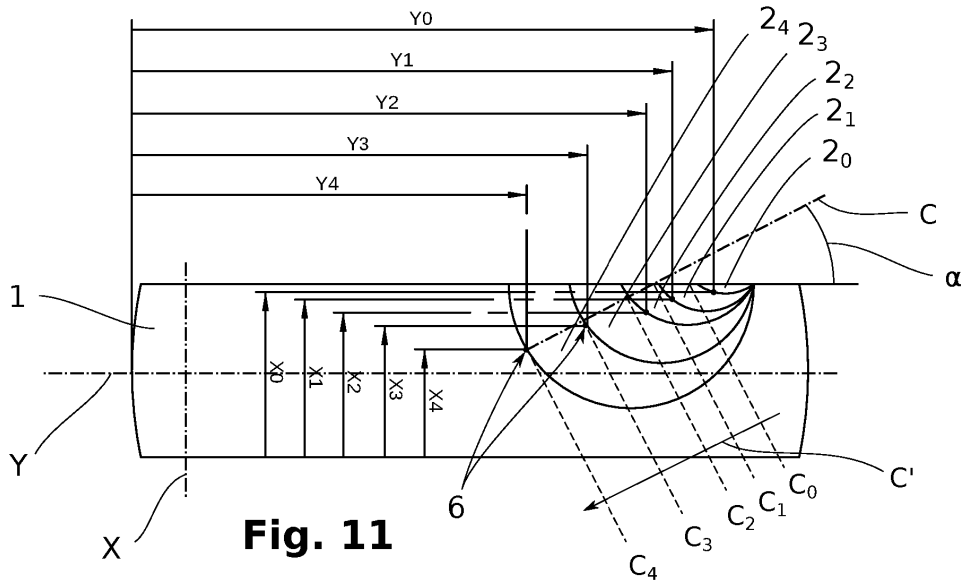


Fig. 10



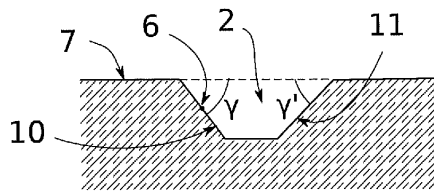


Fig. 14

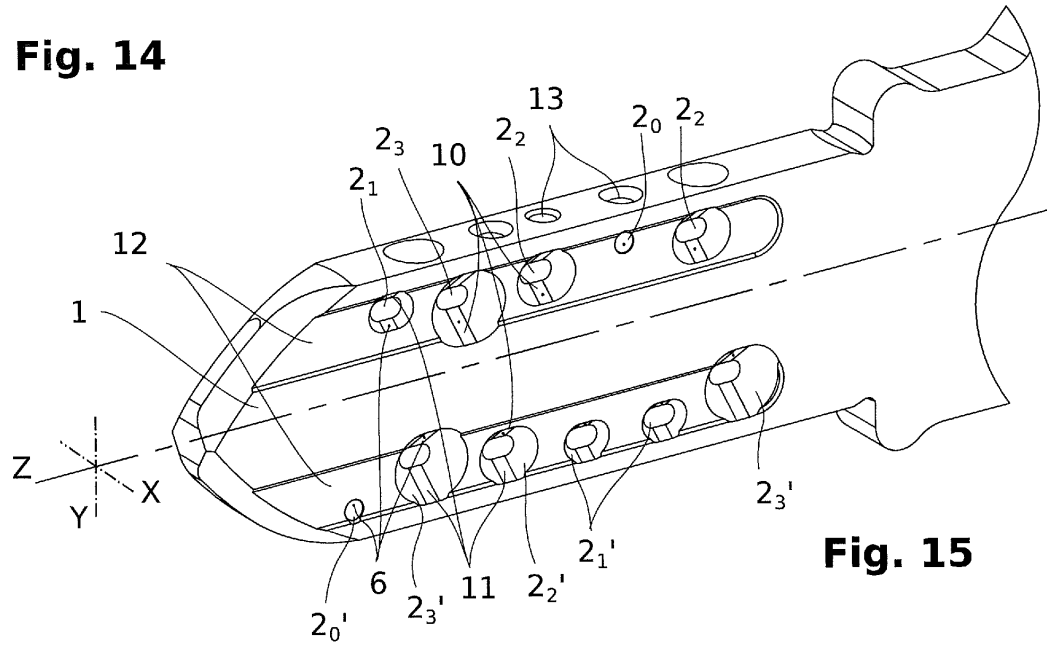


Fig. 15

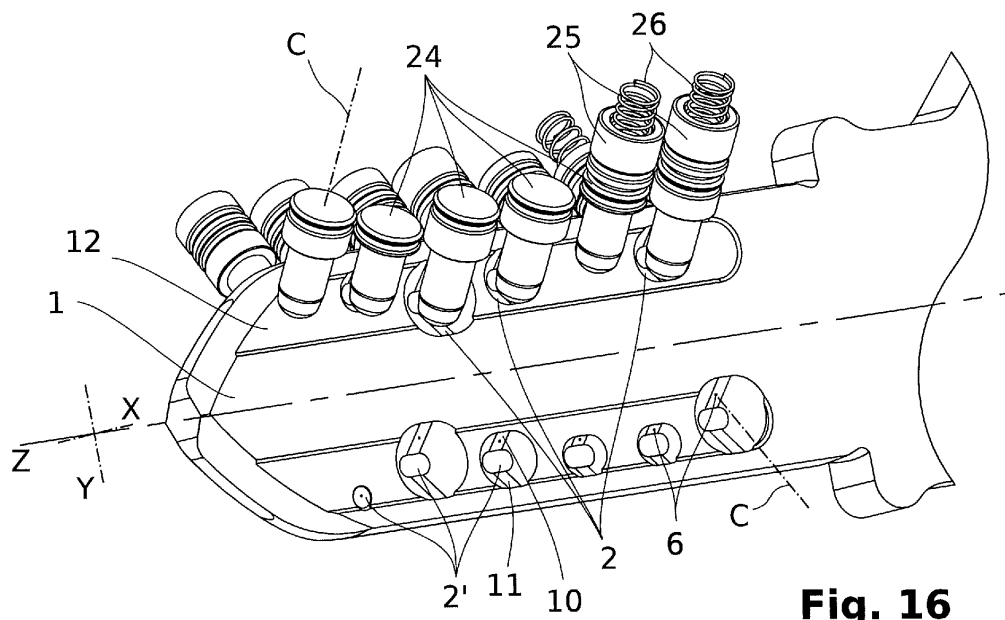


Fig. 16

Fig. 17a

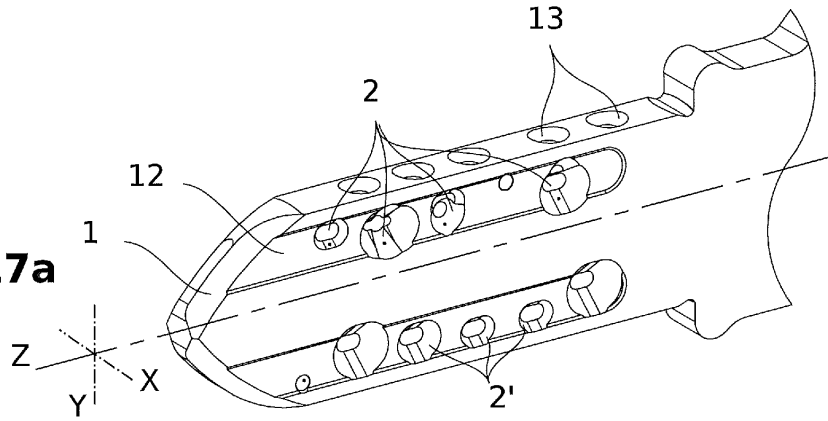


Fig. 17b

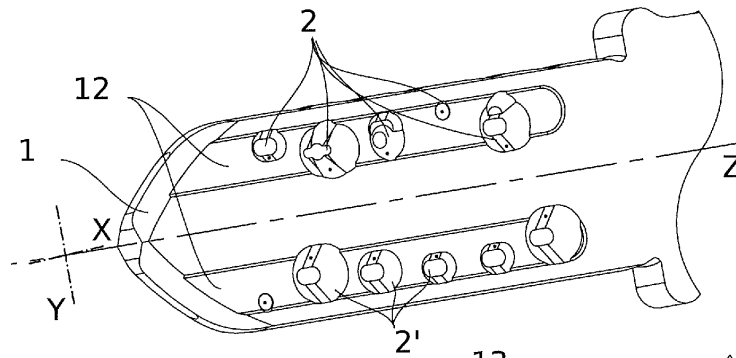


Fig. 18

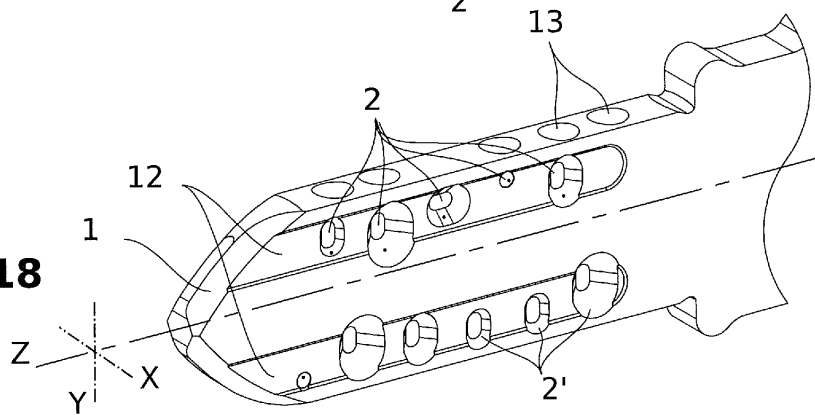
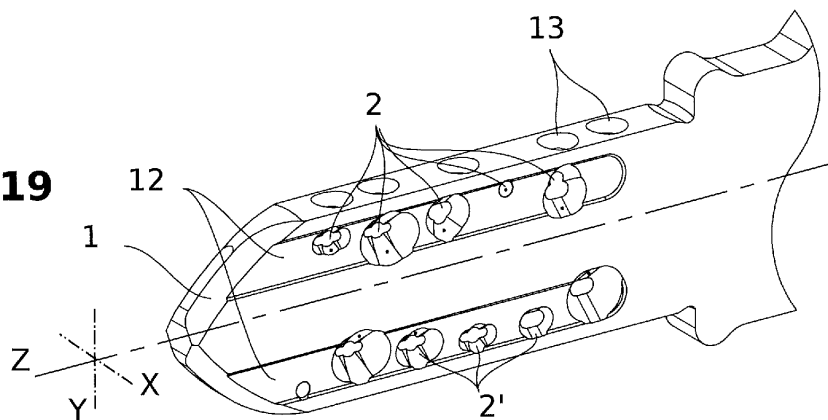


Fig. 19



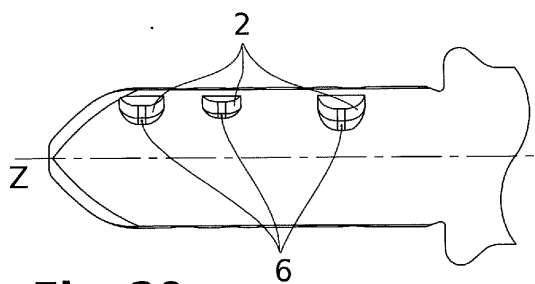


Fig. 20

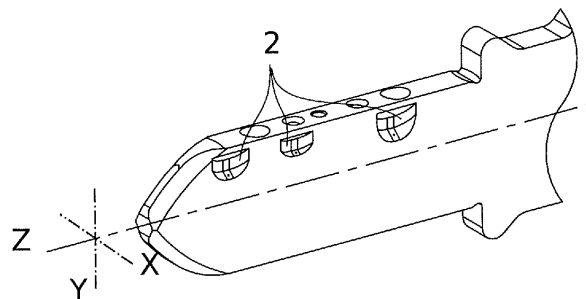


Fig. 21

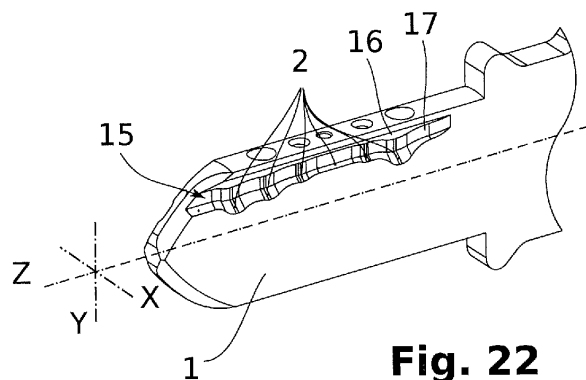


Fig. 22

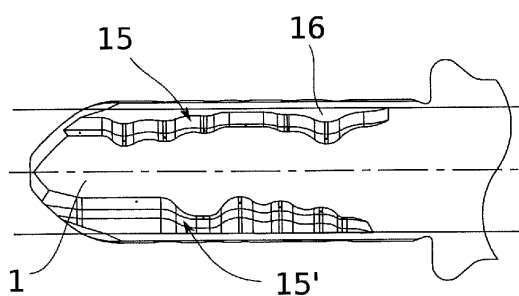


Fig. 23

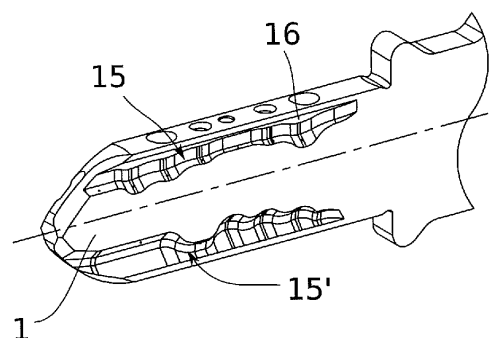


Fig. 24

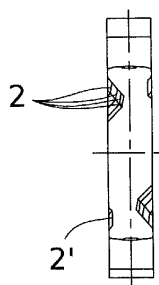


Fig. 25

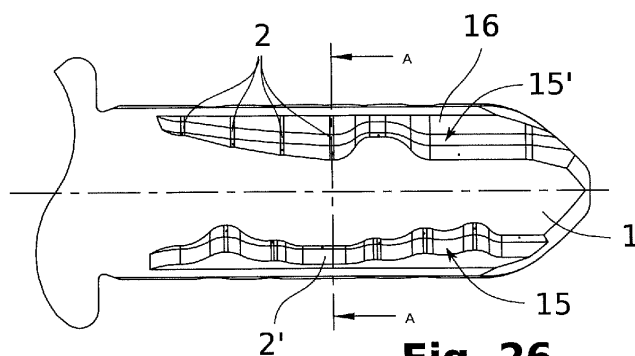


Fig. 26

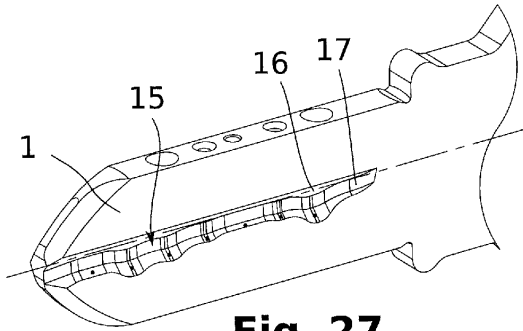


Fig. 27

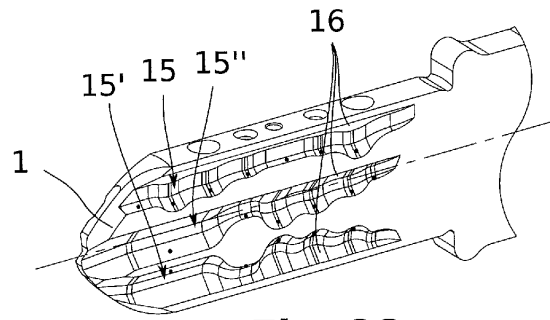


Fig. 28

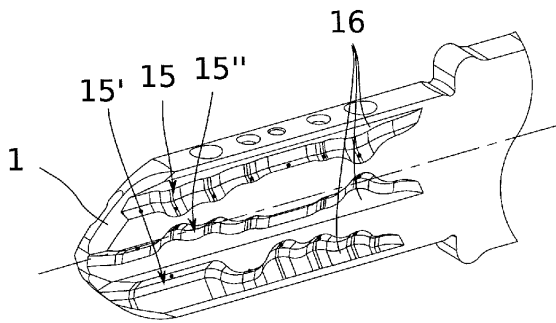


Fig. 29

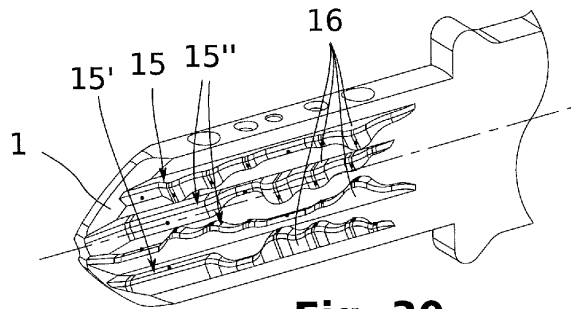


Fig. 30

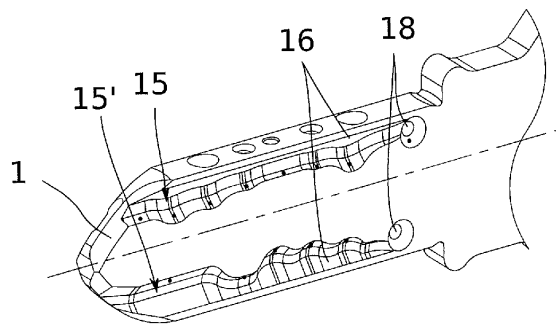


Fig. 31

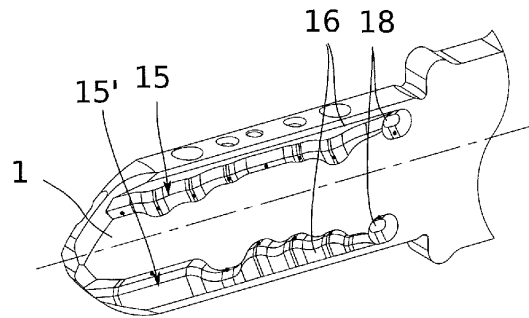


Fig. 32

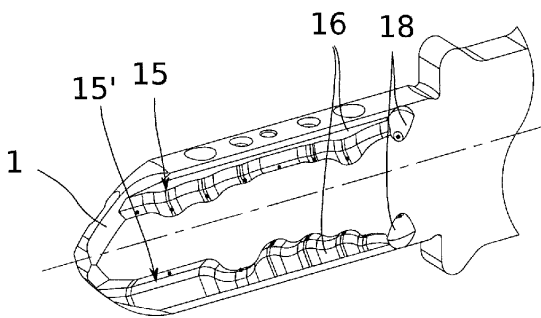


Fig. 33

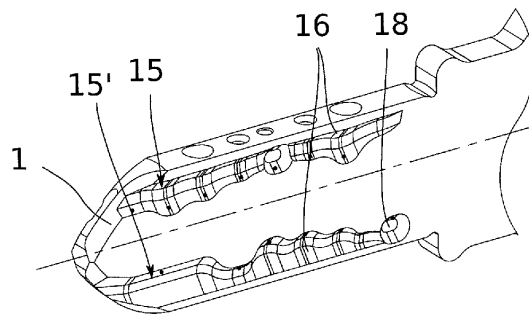


Fig. 34

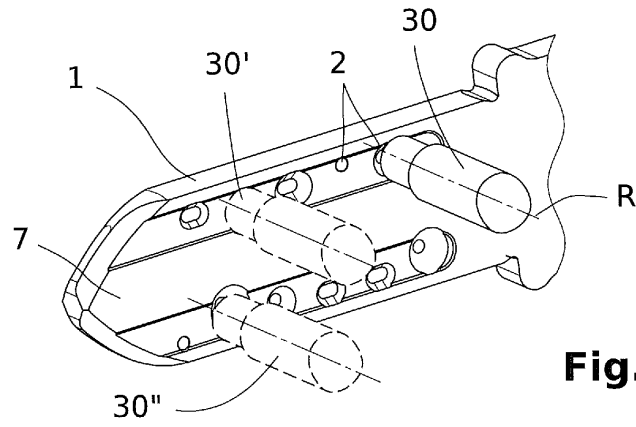


Fig. 35

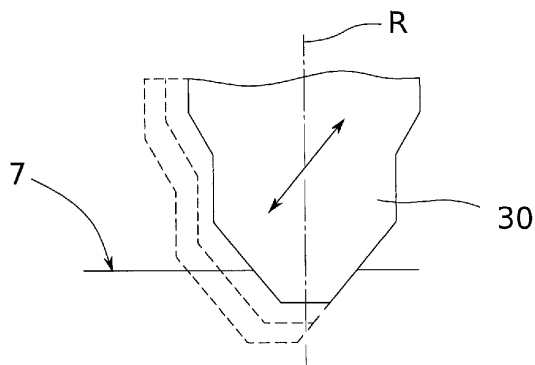


Fig. 36

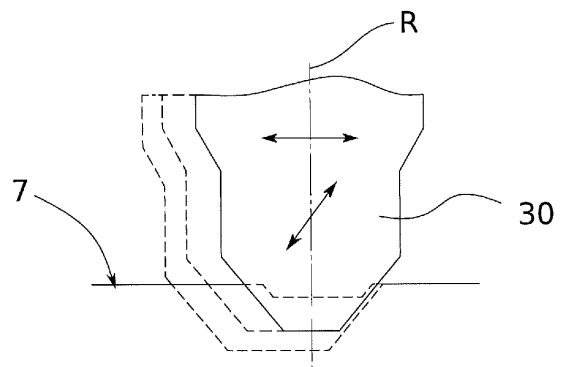


Fig. 37

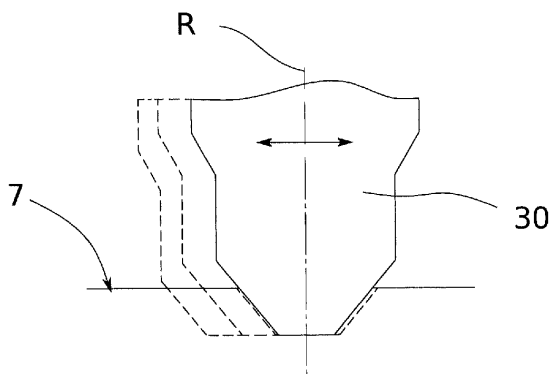


Fig. 38

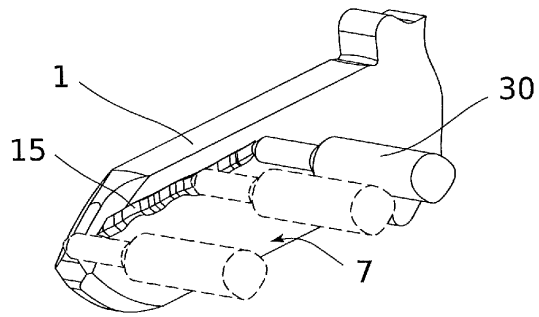


Fig. 39

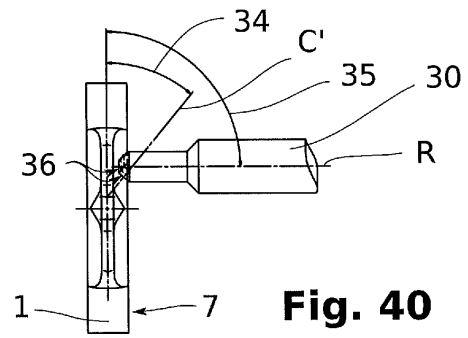


Fig. 40

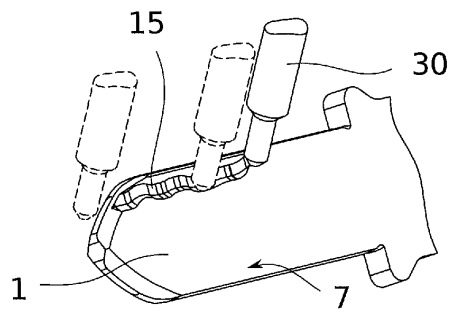


Fig. 41

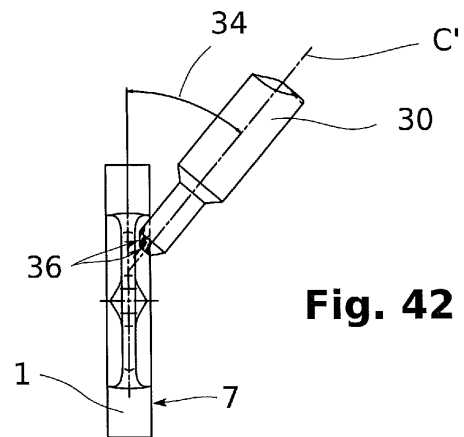


Fig. 42

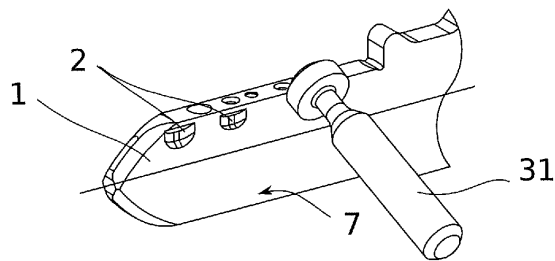


Fig. 43

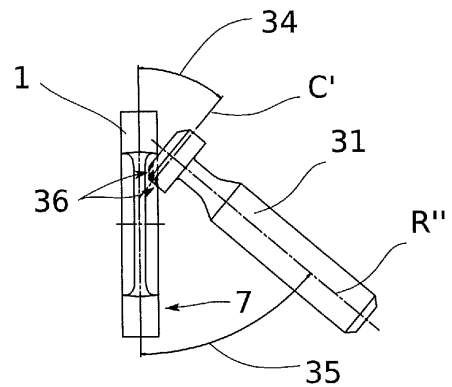


Fig. 44

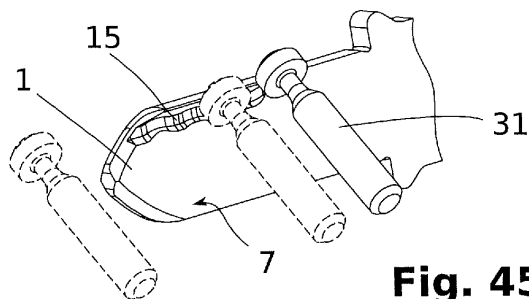


Fig. 45

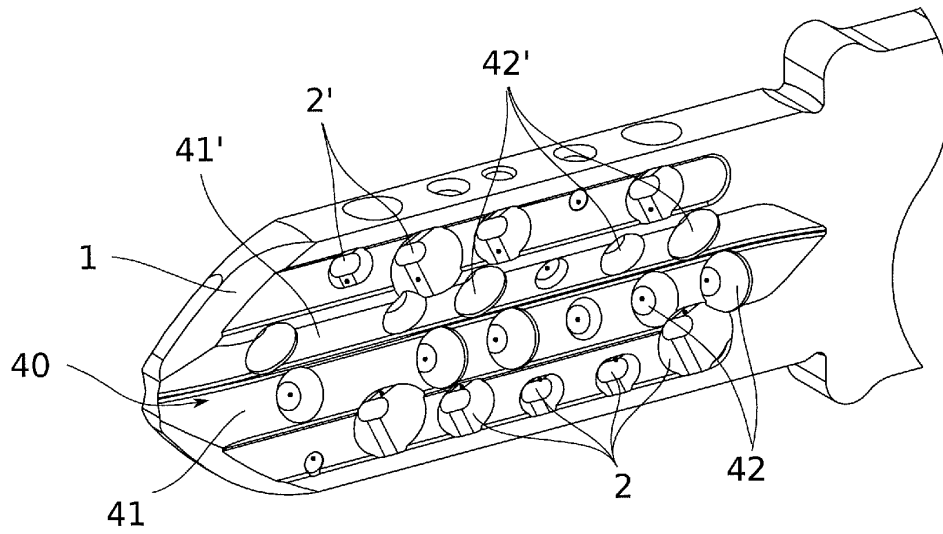


Fig. 46

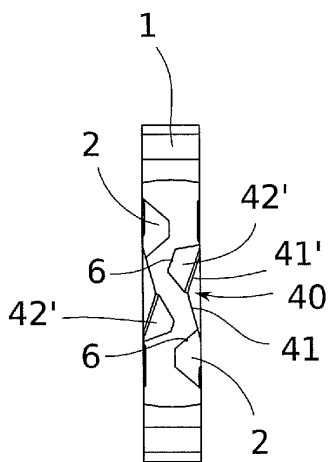


Fig. 47

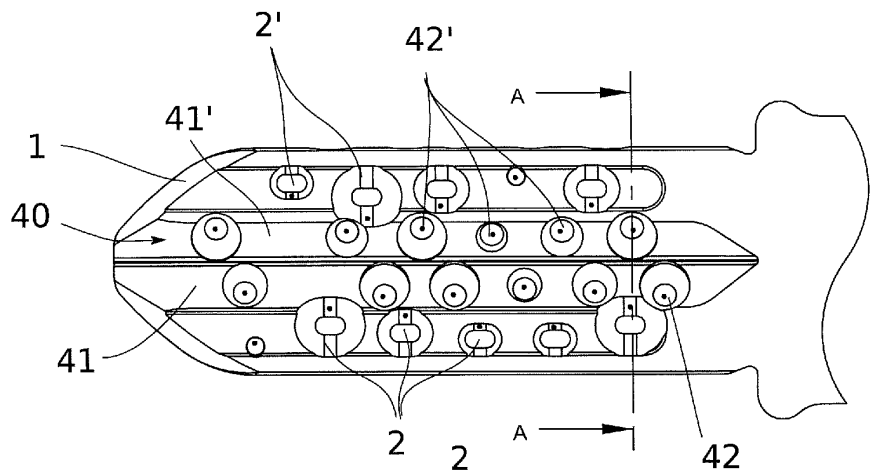


Fig. 48

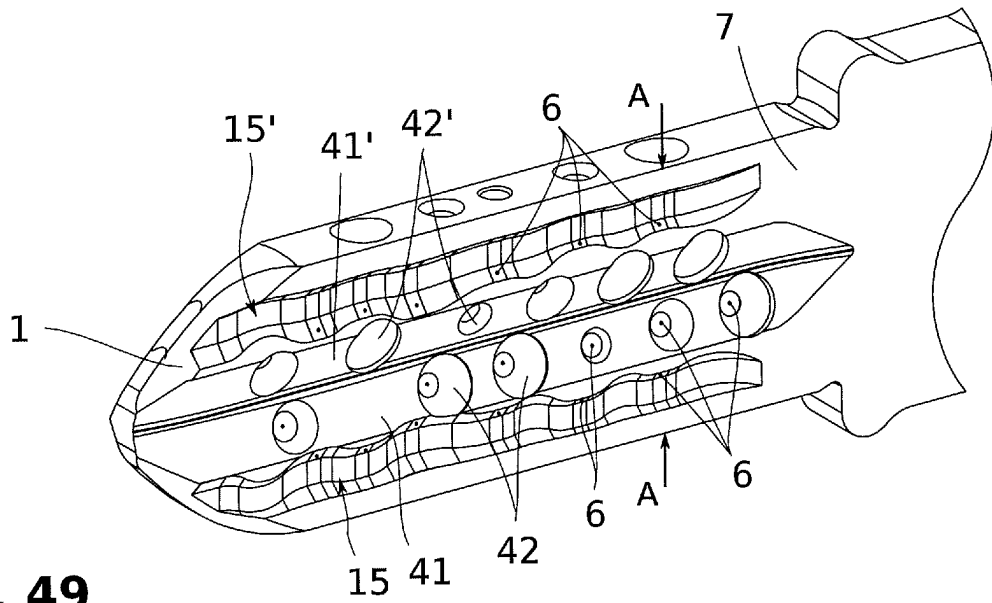


Fig. 49

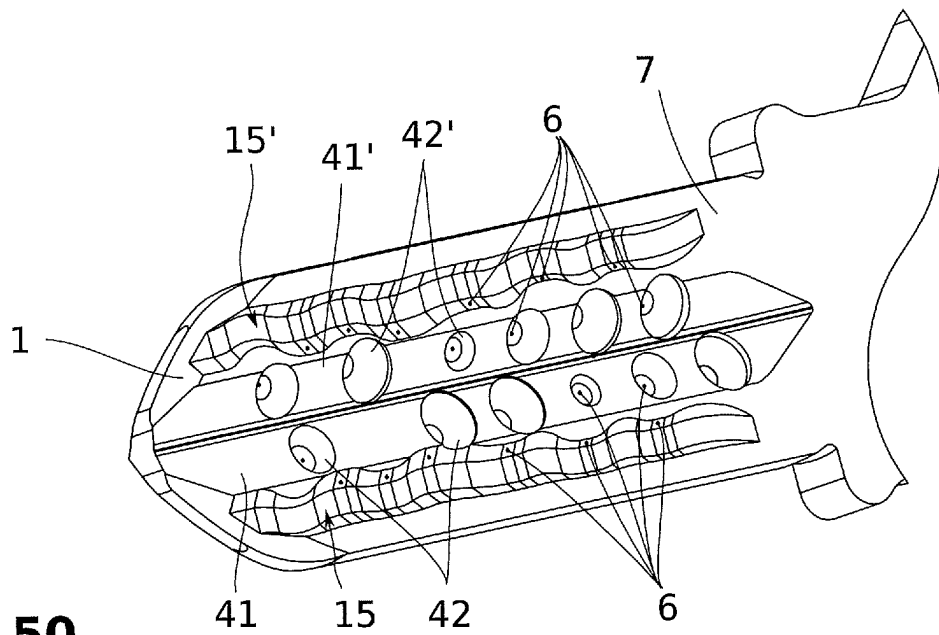


Fig. 50

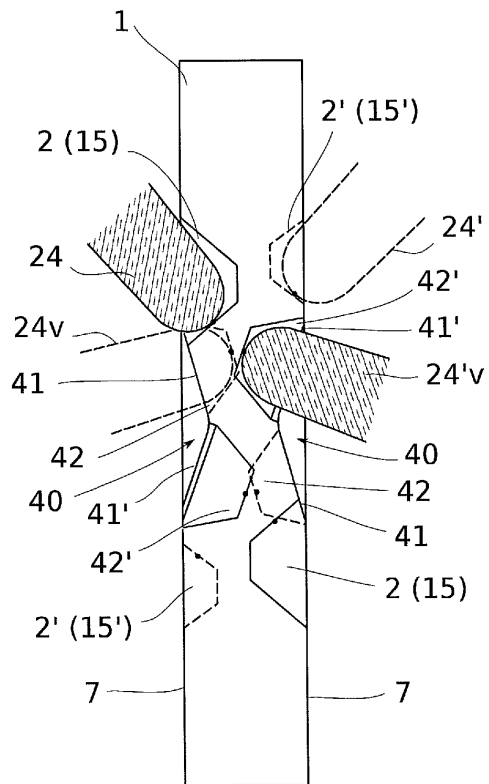


Fig. 51

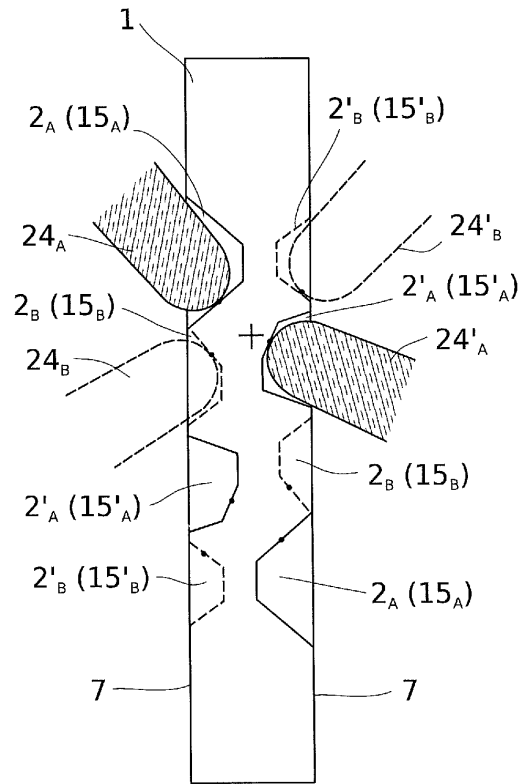


Fig. 52

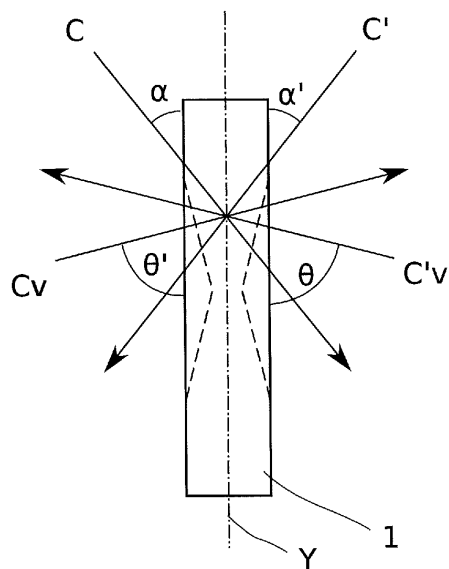


Fig. 53

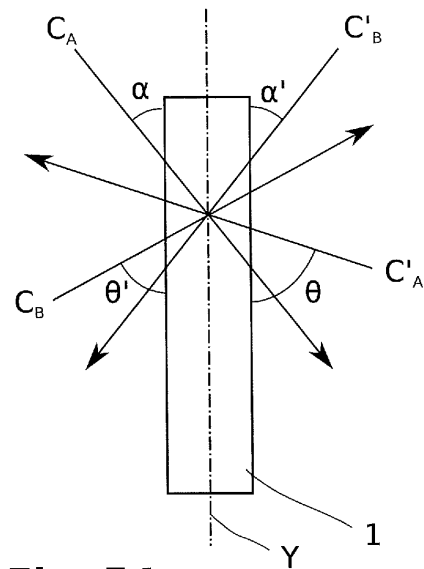


Fig. 54