



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 716 812 B1**

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: **E05B 27/10** (2006.01)
E05B 19/00 (2006.01)
B21D 53/42 (2006.01)
B23C 3/35 (2006.01)

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 001457/2019

(22) Anmeldedatum: 18.11.2019

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.05.2021

(24) Patent erteilt: 29.09.2023

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.09.2023

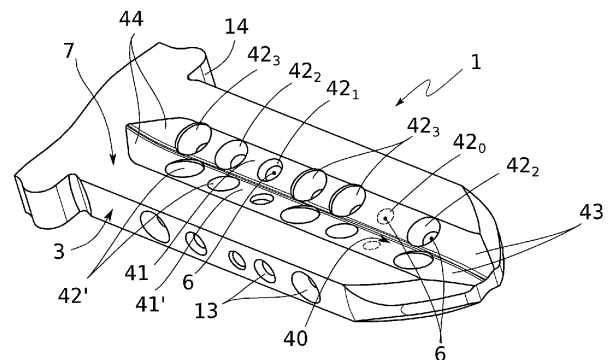
(73) Inhaber:
SEA Schliess-Systeme AG, Lätternweg 30
3052 Zollikofen (CH)

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

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

(54) **Schlüsselrohling, Schlüssel, Zylinderschloss und Verfahren zur Herstellung eines Schlüsselrohlings und eines Schlüssels.**

(57) Ein Schlüsselrohling zur Herstellung eines Wendechlüssel-Blatts 1 zur Verwendung mit einem Zylinderschloss mit radialen Stiften. Jede Seite des Blatts 1 des Rohlings weist ein V-förmiges Talprofil 40 auf, das sich über den grössten Teil der Länge des kodierenden Teils des Blatts erstreckt. Beim Kodieren des Schlüssels werden Kodierungsaussparungen 42 in jeder Flanke 41, 41' des Tals 40 gebildet. Jede Kodierungsaussparung 42 weist eine vorbestimmte Menge von Kodierungstiefen 42₁, 42₂, 42₃ auf. Die Flankenflächen bilden die Basiskodierung 42₀ des Kodierungsschemas.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft Schlüsselkodierungsanordnungen für Zylinderschlösser und Schlüsselrohlinge und Schlüssel dafür. Insbesondere, aber nicht ausschliesslich, betrifft die Erfindung die Kodierung von Flachblatt-Schlüsselrohlingen, bei denen der Schlüsselrohling mit einer der Kodierungsflächen (auch Funktionsfläche bezeichnet) vorgeformt ist.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Es ist bekannt, Flachblatt-Schlüssel mit Aussparungen herzustellen, die auch als Vertiefungen bezeichnet werden können, von denen jede tiefenkodiert und positioniert ist, um mit einem bestimmten Stift des Zylinderschlösses zu interagieren. Ein Zylinderschloss kann einen zylindrischen Rotor umfassen, der coaxial zu einem umgebenden Stator ist. Der Zylinder hat einen länglichen Schlüsselkanal zur Aufnahme des Schlüsselblatts. Er kann mehrere zweiteilige Stifte aufweisen, die radial in Bezug auf die Drehachse des Rotors angeordnet sein können. Jeder solcher zweiteiligen Stifte hat einen Rotorteil, der sich in einer radialen Bohrung im Rotor befindet, und einen Statorteil, der sich in einer radialen Bohrung im Stator befindet. Der Statorteil ist zur Mitte des Rotors hin federnd vorgespannt. Die Länge des Rotorteils des Stiffs ist derart, dass sich die beiden Teile des Stiffs an der Rotor-Stator Schnittstelle treffen, wenn der Stift in eine entsprechende Aussparung mit der richtigen Tiefe eingreift, so dass sich der Rotor frei drehen kann. Wenn die Länge (Kodierung) des Rotorteils nicht mit der Tiefe (Kodierung) der entsprechenden Aussparung übereinstimmt, treffen sich die beiden Teile des Stiffes in einem radialen Abstand innerhalb oder Ausserhalb der Rotor-Stator Schnittstelle auf einander, so dass der Rotor gegen Drehung gesperrt ist.

Stand der Technik

[0003] Flachblatt-Wendeschlüssel mit Kodierungsaussparungen in jeder Seitenfläche sind aus dem Stand der Technik bekannt. Ein Beispiel eines herkömmlichen Schlüsselblatts mit verschiedenen Anordnungen von Kodierungsaussparungen ist im US-Patent US3393542 beschrieben. Konische Aussparungen sind in verschiedenen Tiefen, in verschiedenen Positionen und in verschiedenen Winkeln ausgebildet, um mit den jeweiligen Stiften eines Zylinderschlösses in Eingriff zu kommen. Solche herkömmliche Schlüsselkodierungsschemata lassen sich relativ leicht verstehen, und die Geometrie ist ohne hochentwickelte Ausrüstung abmessbar. Es ist auch relativ einfach, die Aussparungen in einem normalen flachen Metallschlüsselrohling zu bearbeiten. Infolgedessen können herkömmliche Flachblatt-Schlüssel für das Kopieren oder Fälschen anfällig sein. Ein weiteres Problem bei herkömmlichen Schlüsseln besteht darin, dass sie anfällig für Verschleiss sind. Jedes Mal, wenn der Schlüssel in ein Zylinderschloss eingesteckt wird, schleifen die harten Spitzen mehrerer Stifte entlang des gleichen Pfades auf der Metallschlüsseloberfläche ab und tragen allmählich einen kleinen Kanal ab. Schlüssel werden typischerweise unter Verwendung von Rohlingen hergestellt, die aus einer Metalllegierung gestanzt oder gestossen sind. Obwohl gestanzte oder gestossene Rohlinge für einige Schlossanwendungen präzise genug sein können, besteht ein Bedarf an präziseren Schlüsseln. Für eine gegebene Blattlänge oder -fläche stellen herkömmliche Flachblatt-Wendeschlüsselrohlinge Kodierungsbereiche für eine begrenzte Anzahl von Stiften mit einer begrenzten Anzahl von Kodierungspermutationen bereit. Es besteht ein Bedarf an einem Schlüsselrohling, 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 von Stiften ermöglicht. In ähnlicher Weise besteht ein Bedarf an einem Schlüssel mit solchen erhöhten Kodierungspermutationen und Stift-Eingriffen. Anders ausgedrückt besteht ein Bedarf an einem Schlüsselrohling, der eine grössere Dichte von Stifteingriffen für eine bestimmte Blattlänge oder -fläche ermöglicht, und einem Schlüssel mit einer solchen grösseren Stifteingriffsdichte. Es besteht auch ein Bedarf an einem Schlüsselrohling, der Schlüsselkodierungsschemata ermöglicht, die sich schwieriger dekodieren, abmessen und/oder kopieren lassen, und an Schlüsseln, die mit solchen Schemata kodiert sind.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0004] Das Ziel dieser vorliegenden Erfindung ist, zumindest einige der Nachteile von Schlüsseln und Schliesssystemen des Standes der Technik zu überwinden. Zu diesem Zweck ist ein erfindungsgemässer Schlüsselrohling im beigefügten Anspruch 1 beschrieben, ein aus einem solchen Rohling hergestellter Schlüssel ist in Anspruch 8 beschrieben, ein erfindungsgemässes Zylinderschloss ist im Anspruch 13 beschrieben und es sind Verfahren zur Herstellung eines Schlüsselrohlings und eines Schlüssels gemäss der Erfindung in den Ansprüchen 18 und 16 beschrieben. Weitere Varianten der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0005] Durch Versehen einer oder beider der grossen Flächen des Blatts des Schlüsselrohlings mit einem „Tal“ mit vorbearbeiteten, abgewinkelten Funktionsflächen („Flanken“) und durch Bilden der Kodierungsaussparungen in mindestens einer dieser abgewinkelten Funktionsflächen ist das Kodierungsschema weniger einfach zu kopieren oder zu fälschen, da keine einfache Referenz zum Abmessen zur Verfügung steht, wobei der Hersteller (Kodierer) die Kodierungsaussparungen mit hoher Präzision bilden kann, da die abgewinkelten Aussparungen mit einem im Wesentlichen orthogonal zur abgewinkelten Fläche gehaltenen Werkzeug bearbeitet werden können, wodurch der Verschleiss verringert und die Lebensdauer des Schlüssels verlängert wird.

[0006] Weitere Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen ersichtlich, in denen:

Abbildung 1 zeigt eine Querschnittsansicht eines beispielhaften erfindungsgemässen Schlüsselblatts und Zylinderschlosses zeigt.

Abbildung 2 zeigt eine isometrische Projektionsansicht eines beispielhaften Schlüsselblatts aus einem erfindungsgemässen Schlüsselrohling.

Abbildung 3 zeigt eine schematische Querschnittsansicht des Schlüsselblatts von Abbildung 2 mit einem ersten Beispiel für das Kodieren von Aussparungsprofilen.

Die Abbildungen 4a und 4b zeigen Seiten- bzw. Querschnittsansichten eines ersten Beispiels des Blatts eines erfindungsgemässen Schlüsselrohlings.

Die Abbildungen 5a und 5b zeigen Ansichten der Seitenansicht bzw. des Querschnitts eines zweiten Beispiels des Blatts eines erfindungsgemässen Schlüsselrohlings.

Abbildung 6 zeigt eine Längsquerschnittsansicht des Blatts eines beispielhaften Schlüsselrohlings gemäss einer Variante der Erfindung.

Abbildung 7 zeigt eine schematische Querschnittsansicht einer erfindungsgemässen beispielhaften Schlüsselkodierung mit einem zweiten Beispiel für die Kodierung von Aussparungsprofilen.

Abbildung 8 zeigt eine isometrische schematische Ansicht eines weiteren Beispiels eines erfindungsgemäss kodierten Schlüsselblatts.

Abbildung 9 zeigt eine isometrische schematische Ansicht eines weiteren Beispiels eines erfindungsgemäss kodierten Schlüsselblatts.

Die Abbildungen 10a bis 10b zeigen schematische Querschnittsansichten verschiedener Beispiele von Schlüsselkodierungs- und Stiftverschiebungsanordnungen gemäss der Erfindung.

Abbildung 11 zeigt eine schematische isometrische Schnittansicht der relativen Anordnung eines Schlüsselblatts wie dem in Abbildung 9 dargestellt, und der Stifte des Zylinderschlosses.

Die Abbildungen 12a bis 12c veranschaulichen im schematischen Querschnitt eine Längsblockierungs- oder Nichtblockierungsfunktion eines Schlüsselblatts mit oder ohne Tal und einen Einlauf gemäss der Erfindung.

Die Abbildungen 13 und 14 zeigen Beispiele von Anordnungen, bei denen ein Schlüsselblatt ohne Tal in ein Zylinderschloss eingesteckt wird, das für ein Schlüsselblatt mit einem Tal gemäss der Erfindung konfiguriert ist.

Die Abbildungen 15 und 16 zeigen Stifte unterschiedlicher Länge, die mit der Funktionsfläche eines erfindungsgemässen Schlüsselrohlings in Eingriff stehen.

Die Abbildungen 17 bis 19 zeigen schematische Vorderansichten eines erfindungsgemässen Zylinderschlosses mit unterschiedlichen Konfigurationen des Schlüsselkanalprofils oder der Frontplatte am Eingang zum Schlüsselkanal.

Die Abbildungen 20 und 21 zeigen ein Beispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines erfindungsgemässen Schlüsselrohlings.

Die Abbildungen 22 und 23 zeigen ein weiteres Beispiel eines Verfahrens zur Herstellung eines erfindungsgemässen Schlüsselrohlings.

Die Abbildungen 24a bis 24c zeigen isometrische Ansichten, Querschnittsansichten und Seitenansichten einer weiteren Variante eines erfindungsgemässen Schlüsselblatts mit getrennten äusseren Reihen von sogenannten C-kodierten Aussparungen.

Die Abbildungen 25a und 25b zeigen schematische isometrische Projektionsansichten eines Beispiels einer weiteren Variante eines erfindungsgemässen Schlüsselblatts, bei dem eine oder mehrere Reihen von Aussparungen (zwei äussere Reihen von C-kodierten Aussparungen in der Darstellung) als durchgehende Nuten ausgebildet sind.

Abbildung 26 zeigt einen Querschnitt eines erfindungsgemässen Wendeschlüsselblatts in einer Variante ähnlich wie in den Abbildungen 24a bis 24c oder den Abbildungen 25a und 25b, in der Talkodierungsaussparungen wie die in den Abbildungen 1 bis 11 dargestellt sind, kombiniert mit C-kodierten Aussparungen oder Nuten.

[0007] Es ist anzumerken, dass die Abbildungen lediglich als Hilfe zum Verständnis der der Erfindung zugrunde liegenden Prinzipien dienen und nicht als Einschränkung des angestrebten Schutzzumfangs angesehen werden sollen. Insbesondere sollen die verschiedenen dargestellten Kombinationen von Kodierungsanordnungen (Kodierungsaussparungen oder -nuten an den Kanten 3 oder den Flächen 7) lediglich eine beispielhafte Teilmenge der möglichen Kombinationen von Kodierungsanordnungen darstellen, die im Umfang der Erfindung vorgesehen sind. Wenn mehrere Kodierungsanordnungen dargestellt sind, die mit mehr als einer Reihe von Zylinderschlossstiften in Eingriff gebracht werden können, ist davon auszugehen, dass die einzelnen Kodierungsanordnungen für die einzelnen Stiftreihen getrennt oder in der dargestellten Kombination oder in einer anderen Permutation implementiert werden können.

[0008] Werden in verschiedenen Abbildungen dieselben Referenznummern verwendet, 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 welche sie sich beziehen. Sofern nicht anders angegeben wird, beziehen sich die Querschnittsansichten von Schlüsselblättern auf die Vorderseite (Spitze) des Schlüssels.

[0009] Die vorliegende Offenbarung soll in Verbindung mit der gleichzeitig angemeldeten Patentanmeldung mit dem Titel „Schlüssel, Zylinderschloss, System und Verfahren“ gelesen werden, die von demselben Anmelder am selben Datum wie die vorliegende Beschreibung eingereicht wurde. Insbesondere werden die Lehren der gleichzeitig angemeldeten Anmeldung, die sich auf das Detail der C-kodierenden Aussparungen und Nuten und ihre Varianten beziehen, ausdrücklich als zusätzliches Detail der C-Kodierung und der C-kodierten Aussparungen und Nuten der Ausführungsform der Abbildungen 24a, 24b, 24c, 25a, 25b und 26 der vorliegenden Anmeldung bezeichnet.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0010] Die Abbildungen 1 und 2 zeigen, wie die ansonsten flache Seitenfläche 7 eines länglichen Schlüsselblatts 1 mit einer länglichen Konkavität 40 mit einem un tiefen V-Profil versehen ist (die Konkavität 40 kann alternativ einen U-Abschnitt oder ein anderes ähnliches Schnittprofil aufweisen) und erstreckt sich entlang eines Grossteils oder vorzugsweise im Wesentlichen der gesamten Länge des Blatts 1 von der Schulter 14 bis zur Spitze. Die flache Konkavität 40 wird in diesem Text als Tal bezeichnet, und ihre seitlichen geneigten Flächen 41 und 41' werden als ihre Flanken bezeichnet. Typische Abmessungen des flachen Schlüsselblatts 1 können eine Dicke im Bereich von 1,5 mm bis 3,5 mm oder bevorzugter 2 mm bis 3 mm, eine Breite (Höhe) im Bereich von 6 mm bis 12 mm oder bevorzugter 8 mm bis 11 mm aufweisen und eine Länge im Bereich von beispielsweise 15 mm bis 35 mm oder bevorzugter 20 mm bis 30 mm. Das oder jedes Tal 40 kann vorzugsweise im Wesentlichen gerade sein und so angeordnet sein, dass die Fläche 7 des Blatts in Längsrichtung halbiert wird. Es kann sich beispielsweise so befinden, dass die Linie seines tiefsten Punktes ungefähr entlang der Mittellinie des Schlüsselblatts 1 liegt. Alternativ kann das oder jedes Tal versetzt von der Mittellinie des Schlüsselblatts angeordnet sein. Im Fall eines Wendeschlüssels oder -rohlings kann der Versatz vorzugsweise rotationssymmetrisch um die Längsachse (Drehachse) des Schlüssels sein, so dass das Tal auf jeder Seite 7 eine umgekehrte Version des Tals auf der gegenüberliegenden Seite ist. Das oder jedes Tal kann beispielsweise zwischen 0,4 mm und 1,0 mm tief oder bevorzugter zwischen 0,5 mm und 0,8 mm tief und 3 mm bis 8 mm breit oder bevorzugter 4 mm bis 6 mm breit sein. Das oder jedes Tal kann vorzugsweise zumindest in seinem Kodierungsbereich ein konstantes Profil aufweisen (siehe unten). Alternativ kann es ein Profil aufweisen, das in Tiefe, Breite und/oder Form entlang des Kodierungsbereichs variiert. Die Flanken 41, 41', in denen die Kodierungsaussparungen gebildet sind, können vorzugsweise im Wesentlichen flach sein (wie im Tal mit V-Profil), oder sie können eine leichte lokale Krümmung aufweisen (wie dies bei einem Tal mit einem U-Profil der Fall sein kann, zum Beispiel).

[0011] Im folgenden Text wird unterschiedlich auf die Abmessungen der X-Achse (Dicke), Y-Achse (Breite, Höhe, Seite) und Z-Achse (Längsrichtung) des Schlüsselrohlings und des Schlüsselblatts Bezug genommen. Diese Begriffe werden im herkömmlichen Sinne eines orthogonalen X-, Y-, Z-Koordinatensystems verwendet. Eine XY-Ebene ist beispielsweise eine Ebene senkrecht zur Z-Achse, und eine YZ-Ebene ist orthogonal zur X-Achse. 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), aber es sollte verstanden werden, dass der Schlüsselkanal alternativ zentral oder an anderer Stelle im Querschnittsprofil des Rotors ausgebildet sein kann. Verweise auf die Höhe oder vertikale Abmessung des Schlüssels beziehen sich auf den Schlüssel, wenn er im Schlüsselkanal eingesteckt ist, und der Rotor so ausgerichtet ist, dass der Schlüsselkanal im Stator vertikal ist.

[0012] 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 könnten zum Beispiel einfachere einteilige Stifte verwendet werden. Die Stifte können vorzugsweise 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 nicht mit der Rotationsachse schneidet. 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 das Zylinderschloss keine Statorstifte oder Statorstiftbohrungen benötigen. Sofern nicht anders angegeben, wird davon ausgegangen, dass eine Reihe von Stiften mindestens drei Stifte aufweist, die im Wesentlichen parallel zueinander sind und entlang der Länge des Rotors angeordnet sind und/oder die so angeordnet und ausgerichtet sind, dass ihre Spitzen in Aussparungen eingreifen, die angeordnet sind im Wesentlichen linear in einer Reihe entlang einer Längsachse des Schlüsselblatts.

[0013] Abbildung 1 zeigt eine Querschnittsansicht eines Zylinderschlusses, das ein (optionales) Gehäuse 23, einen Stator 22, einen Rotor 21 und einen radialen zweiteiligen Stift 24, 25 aufweist, wobei sich der Rotorteil 24 des Stifts in einer Rotorstiftbohrung 27 befindet. Der Statorteil 25 des Stifts befindet sich in einer Statorstiftbohrung 28 und ist durch die Feder 26 in Richtung des Drehzentrums des Rotors 21 vorgespannt. Die Dickenachse des Schlüssels (und des Schlüsselkanals) ist mit X und die Höhenachse mit Y bezeichnet. Z (in Abbildung 1 nicht ersichtlich) bezeichnet die Längsachse des Schlüsselblatts 1. Der radiale Stift 24 ist in einem flachen Winkel ϕ in Bezug auf die XZ-Ebene (Winkel θ in Bezug auf die YZ-Ebene) des Schlüssels geneigt Blatt 1 und die Verschiebungsachse des Stifts 24 ist im Wesentlichen orthogonal zur Funktionsfläche 41, so dass die Spitze des Stifts 24 an einem Kontaktpunkt 6 mit der Funktionsfläche 41 (oder der Bodenfläche der Aussparung 42, wie dargestellt) in Eingriff steht, also die Neigungswinkel der Funktionsfläche („Flanke“) von der XZ und YZ-Ebenen des Schlüsselblatts 1 sind ebenfalls ϕ bzw. θ . Der Winkel ϕ kann beispielsweise zwischen 10° und 30° oder vorzugsweise zwischen 14° und 25° liegen, und der Winkel θ kann zwischen 60° und 80° oder zwischen 65° und 76° liegen. Wie in Abbildung 1 dargestellt, ist das Schlüsselblatt 1 wendbar was bedeutet, dass jede Seite 7 die gleiche (aber umgekehrte) Konfiguration von Kodierungsaussparungen aufweist. Der Begriff „funktionale Oberfläche“ wird in diesem Text verwendet, um auf eine physikalische Oberfläche zu beziehen, die vorbearbeitet oder auf eine andere Weise so vorbereitet wurde, dass sie physikalische Eigenschaften (z. B. Härte, Oberflächenrauheit, Verschleissfestigkeit usw.) aufweist, die sie als Stiftkontaktfläche bei wiederholter Verwendung durch einen Benutzer des Schlüssels geeignet machen, so dass Bereiche der Stiftkontaktfläche ohne weitere Bearbeitung als vorgefertigte Kodierfläche verwendet werden können (typischerweise für die Basis- oder Nullkodierungsposition für die Stifte).

[0014] Der Stift 24 in Abbildung 1 ist einer von mehreren Stiften, die vorzugsweise in einer Reihe angeordnet sind, die im Wesentlichen parallel zueinander ist und entlang des Rotors 21 verteilt ist. Abbildung 1 zeigt auch eine zweite Reihe von Stiften 24' und eine zweite entsprechende Talflanke 41'. Die Stifte 24, 24' und ihre entsprechenden Aussparungen 42 und 42' (in Abbildung 1 nicht angegeben) sind vorzugsweise an verschiedenen Stellen entlang der Z-Achse angeordnet.

[0015] Wie in Abbildung 2 dargestellt wird, können eine oder beide Kanten 3 des Schlüsselblatts optional mit weiteren Kodierungsaussparungen 13 an einer oder beiden der Blattkanten 3 zum Eingriff mit anderen Stiften versehen sein (in Abbildung 1 nicht ersichtlich). Abbildung 2 zeigt auch ein Beispiel eines vorbestimmten Satzes diskreter Kodierungsaussparungsgeometrien 42_0 , 42_1 , 42_2 und 42_3 , die einem Satz vorbestimmter Rotorstiftlängen der geneigten Stifte entsprechen, wie in Abbildung 1 dargestellt. Die Stiftkontaktpunkte der Kodierungsaussparungen sind durch die Referenz 6 angegeben. Das Tal 40 ist in der ansonsten flachen Oberfläche 7 des Schlüsselblatts 1 ausgebildet und weist einen flachen V-Querschnitt auf, obwohl andere Querschnittsprofile verwendet werden könnten. Für einen umkehrbaren Schlüssel kann das Tal 40 auf beiden Seiten 7 des Schlüsselblatts 1 mit Rotationssymmetrie gebildet werden, und alle Kodierungsaussparungen (falls vorhanden) an der Kante 3 können mit Rotationssymmetrie an beiden Kanten gebildet werden. Das Tal 40 hat auch Einlauf- und Auslaufabschnitte 43 bzw. 44, die nachstehend ausführlicher beschrieben werden. Der Einlaufbereich 43 an der Spitze des Blatts 1 ist effektiv eine fortschreitende Ausdünnung des Blattprofils am Eingang zum Tal 40 und bietet eine sanftere Einführung jedes Stifts in das Tal 40, wenn die Schlüsselblatt 1 in den Schlüsselkanal eingesteckt wird. Dies kann den Verschleiss des Schlüssels erheblich reduzieren.

[0016] Wie in Abbildung 3 zu sehen ist, sind die Talflankenkodierungsaussparungen 42_1 , 42_2 , 42_3 usw. in den Talflanken 41 in verschiedenen Tiefen entlang der Talaussparungskodierungsachse C_v ausgebildet und können vorteilhafterweise unter Verwendung desselben Werkzeugprofils gebildet werden (z. B. kegelstumpfförmig oder kugelförmig), so dass die Aussparungen die gleiche Profilform, jedoch unterschiedliche Tiefen und Breiten haben. Der Rotorstift 24 ist mit seiner Spitze in Kontakt mit dem Kontaktpunkt 6 einer Aussparung vom Kodiertyp 42_1 dargestellt. Die Verschiebungsachse des Stifts 24 ist durch C_v angegeben und ist vorzugsweise im Wesentlichen orthogonal zu der Talflanke 41, in der die Aussparung ausgebildet ist. Eine zweite Reihe von Kodierungsaussparungen $42'$ kann optional vorgesehen sein, für den Eingriff mit einer zweiten Reihe von Stiften 24' mit der Verschiebungsachse C'_v in gegenüberliegenden Talflanken 41'. Es ist zu beachten, dass die Verschiebungsachse jeweils vorzugsweise auch die Kodierungsachse ist, entlang derer sukzessive grössere und kleinere, tiefere und flachere Aussparungen gebildet werden, wie dargestellt. Das dargestellte Schlüsselblatt 1 ist umkehrbar, und die Drehachse des Stators liegt beim Einstecken des Schlüssels ungefähr am Schnittpunkt der Verschiebungsachsen C_v und C'_v , im Fall, wo die Stifte sich im Wesentlichen radial verlaufen.

[0017] Ein Schlüsselrohling kann als kommerzielles Produkt an Schlüsselschneider von Drittanbietern (auch als Schlüsselkodierer oder Schlüsselhändler bezeichnet) geliefert werden, die eine Reihe verschiedener Rohlinge auf Lager haben können. Die Abbildungen 4a und 4b zeigen ein erstes Beispiel eines solchen Schlüsselrohlingprodukts, das vom Schlüsselkodierer als Grundlage zum Erzeugen eines Schlüssels mit einer bestimmten Kodierung gemäss der Erfindung verwendet werden kann. In diesem Beispiel ist das Tal 40 im Wesentlichen symmetrisch um seine Längsachse (Z), so dass die Flanken 41 und 41' im Wesentlichen identisch, aber entgegengesetzt sind. Die Talflanken 41 und 41' liegen in einem Winkel ϕ zur YZ-Ebene des Schlüsselblatts 1. Der Winkel ϕ ist vorzugsweise flach und kann beispielsweise zwischen 10°

und 30° oder 14° und 22° liegen. Es kann den gleichen Wert wie ϕ oder einen anderen Wert haben. Der Winkelbereich von 14° bis 22° wird bevorzugt, da er eine maximale Stiftdichte ermöglicht, während eine effiziente Blockierungsfunktion des Stiftes am Rotorumfang aufrechterhalten wird. Insbesondere die Winkelbereiche ermöglichen es, den Abstand zwischen benachbarten Stiften derselben Reihe zu minimieren, während die Anzahl der Stifte anderer Reihen in anderen Winkeln maximiert wird, die mit den Talstiften kombiniert werden können (siehe den nachstehenden Text zur Abbildung 26), zum Beispiel.

[0018] Die Abbildungen 5a und 5b zeigen eine Anordnung, bei der das Tal 40 um seine Längsachse reflektierend asymmetrisch ist (obwohl das Schlüsselblatt, wenn es wie dargestellt als umkehrbarer Schlüssel implementiert wäre, um seine Längsachse rotationssymmetrisch wäre). Die Winkel ϕ_1 und ϕ_2 sind folglich unterschiedlich. Die Flanken 41 und 41' unterscheiden sich in Fläche und Winkel. Ein solches asymmetrisches Tal kann beispielsweise verwendet werden, wenn eine Flanke 41' des Schlüsselblatts 1 keine Kodierungsaussparungen aufweist oder wenn sie wesentlich kleinere Aussparungen aufweist.

[0019] Eine solche Talasymmetrie und/oder ein seitlicher Positionsversatz des Tals 40 in Kombination mit Schlössern mit entsprechend kodierten Schlüsselkanälen kann zusätzlich zu der obigen Schlüsselkodierung unter Verwendung der verschiedenen Permutationen der Aussparungen 42, 42' unterschiedlicher Tiefe auch als Schlüsselkodierungsparameter verwendet werden. Auf diese Weise wird es möglich, Schlüsselkodierungen für mehrere Subsysteme zu unterscheiden (zum Beispiel für verschiedene Standorte, an denen für jeden Standort ein anderes Talprofil verwendet werden kann), wobei die Anzahl der Kodierungspermutationen stark erhöht werden kann.

[0020] Abbildung 6 zeigt beispielhafte Einlauf- und Auslaufbereiche des Tals 40 im Querschnitt. Der Einlaufbereich 43 in der Nähe der Blattspitze bietet eine sanfte Führung für die Stifte 24, wenn das Schlüsselblatt 1 in den Schlüsselkanal des Zylinderschlusses eingesteckt wird, wodurch der Verschleiss des Schlüssels verringert wird. Der kodierende Teil der Tallänge wird durch 40c und der Auslauf durch 44 angegeben. Der Auslauf 44 kann beispielsweise als Teil des Herstellungsprozesses gebildet werden. Wie unten beschrieben wird, kann das zum Formen des Tals verwendete Werkzeug auch zum Formen des Einlaufs 43 und des Auslaufs 44 verwendet werden.

[0021] Abbildung 7 zeigt eine alternative Aussparungsprofilform (zum Beispiel kugelförmig, zylindrisch oder parabolisch), die anstelle der in anderen Abbildungen dargestellten Kegelstumpfform verwendet werden kann. Durch Verwendung einer abgerundeten Stiftspitze, die mit einer gekrümmten Aussparungsfläche in Eingriff steht, können die Kodierungstoleranzen (insbesondere die Aussparungstiefe, die Stiftlänge sowie die Stiftposition und der Stiftwinkel) genauer definiert werden. Wie bei den anderen möglichen Aussparungsformen können die Aussparungen von Abbildung 7 vorteilhafterweise so ausgebildet sein, dass eine zentrale Symmetrieachse (C_v) jeder Aussparung orthogonal zu der im Wesentlichen ebenen Talflanke 41 ist, in der sie ausgebildet sind. Es ist einfacher, eine höhere Bearbeitungsgenauigkeit zu erzielen, wenn das Werkzeug senkrecht zur zu bearbeitenden Oberfläche steht.

[0022] Abbildung 8 zeigt eine Talanordnung ähnlich der von Abbildung 2, ausser dass der Bereich der Fläche 7 neben dem Tal 40 mit flach bearbeiteten Bereichen 12 versehen ist, die optional als Funktionsflächen für ein Kodierungsschema für Aussparungen in diesen Bereichen verwendet werden können. Die Funktionsflächen 12 können in dem Schlüsselrohling (d.h. in dem dem Schlüsselkodierer gelieferten Produkt) vorbearbeitet sein, oder sie können als Teil des Kodierungsprozesses bearbeitet werden. Wie nachstehend beschrieben wird, können die Funktionsbereiche 12 mit den Aussparungen und abgewinkelten Stiften vom Typ „C-Kodierung“ kodiert werden, die in der oben erwähnten gleichzeitig angemeldeten Anmeldung ausführlicher beschrieben sind, wobei jeder Stift mit einer Seitenflanke seiner Aussparung in Eingriff steht und die Kodierung wird durch die Position (in der Y-Dimension oder sowohl in der X- als auch in der Y-Dimension) der Seitenflanke oder zumindest des Kontaktbereichs der Seitenflanke definiert.

[0023] Abbildung 9 zeigt eine Variante des Schlüsselblatts 1, die auf den ersten Blick ähnlich dem in Abbildung 8 dargestellten erscheint, während die Kodierungsaussparungen des Blattes in Abbildung 8 im Wesentlichen entlang einer Längsachse des Schlüsselblatts 1 ausgerichtet sind (die Aussparungen haben die gleiche Y-Position), die Kodierungsaussparungen 42 von Abbildung 9 (und ihre entsprechenden Stifte) sind absichtlich seitlich versetzt oder auf andere Weise nicht ausgerichtet, so dass jeder Stift des Zylinderschlusses einem etwas anderen Weg entlang der Flankenfläche 41 folgt (sie haben unterschiedliche Y-Positionen). Indem die Stiftkontaktpositionen 6 so angeordnet werden, dass sie nicht alle der gleichen Spur entlang des Schlüsselblatts folgen, kann vermieden werden, dass der durch die Bewegung der Stiftkontakte entlang des Messers verursachte Verschleiss in einer Y-Position konzentriert ist, was zur Bildung einer „Verschleissfurche“ in der Oberfläche des Schlüsselblatts führen kann. Der Versatzbetrag kann beispielsweise zwischen 50 μm und 300 μm liegen, gemessen entlang der Y-Achse (parallel zur Blattfläche 7 und orthogonal zur Z-Achse).

[0024] Abbildung 10a zeigt einen Stift 24, dessen Länge mit der Kodierungsaussparung an der bestimmten Stelle nicht kompatibel ist (oder natürlich umgekehrt). In diesem Fall ist die Kodierung an der bestimmten Stelle vom Typ 42₀ (d.h. keine Tiefe - greift direkt in die Talflankenoberfläche ein). Der Rotorstift 24 von Abbildung 10a ist zu lang für eine Kodierungsaussparung dieser Tiefe (oder die Aussparungstiefe ist zu flach für den Stift 24). In jedem Fall ragt der Stift über die Rotor/Stator-Schnittstelle hinaus nach aussen und blockiert somit die Rotation des Rotors.

[0025] Die Abbildungen 10b und 10c zeigen andererseits Fälle, in denen die Rotorstiftlänge und die Aussparungskodierungstiefe kompatibel sind, so dass die radiale Stelle, an der der Rotorstift auf den Statorstift trifft, mit der Rotor/Stator-Schnittstelle zusammenfällt, und der Rotor kann durch Drehen des Schlüssels gedreht werden. Die Stiftreihe von Ab-

bildung 10a (nur ein Stift ist sichtbar) ist mit Bezug 24', 25' usw. angegeben, da sie sich auf der gegenüberliegenden Seite des Schlüsselblatts zu den Stiften 24 von Abbildung 10 und 10c befinden. Mit anderen Worten, die Stifte 24' gehören zu einer anderen Stifftreihe des Zylinderschlusses als die Stifte 24 der Abbildungen 10a und 10c oder 13 bis 16. Es ist zu beachten, dass das Vorhandensein des Tals und die Positionierung von Kodierungsaussparungen, die vorzugsweise im Wesentlichen orthogonal zur abgewinkelten Oberfläche der Talflanke gebildet sind, das Kopieren des kodierten Schlüssels erschweren. Die Kodierungstiefenwerte und die Stiftlängenwerte könnten intuitiv berechnet werden, indem Tiefenmessungen der Aussparungen und Längenmessungen der Stifte durchgeführt werden, indem die Talflankenoberfläche 41, 41' als Messreferenz verwendet wird. Der Flankenwinkel könnte in Bezug auf die flache Umrissfläche 7 des Blatts 1 gemessen werden, und die Position jeder Aussparung auf der Flankenoberfläche könnte in Bezug auf ein Merkmal des Tals (z. B. seinen tiefsten Punkt) gemessen werden. Diese Messaufgabe ist jedoch wesentlich schwieriger und fehleranfälliger als das einfache Messen der Aussparungstiefe als Abstand von der Umrissfläche 7 des Schlüsselblatts, wie dies normalerweise im Stand der Technik der Fall wäre.

[0026] Abbildung 11 zeigt ein Schlüsselblatt 1 ähnlich dem in Abbildung 9 dargestellten, dessen Aussparungen zur Verankerung des Verschleisses versetzt sind, und zeigt, wie die Stifte 24' in die Kodierungsaussparungen eingreifen und in ähnlicher Weise versetzt sind (Winkelversatz und/oder seitlicher Positionsversatz).

[0027] Die Abbildungen 12a bis 12c veranschaulichen, wie das Tal 40 und der optionale Einlauf 43 dazu dienen, das Einstecken des Schlüsselblatts 1 an den Kodierstiften 24 des Zylinderschlusses vorbei zu erleichtern, wobei die Schlüsselspitze beim Einstecken des Schlüssels den Schlüsselkanal weniger verschleisst. Diese Abbildungen zeigen einen Querschnitt eines Teils des Stiftes und Schloss von Abbildung 10a, beispielsweise in einer Ebene welche parallel zur Z-Achse verläuft und die Achse Cv enthält. Das Tal 40 und der Einlauf 43 sind vorzugsweise so konfiguriert, dass sie eine einfache Kodierungsfunktion haben, indem sie das Einstecken eines Schlüssels ermöglichen oder blockieren, abhängig davon, ob der Schlüssel ein Tal 40 oder ein Tal mit dem richtigen Profil hat oder nicht. Diese Blockierungsfunktion kann auf eine oder beide von zwei Arten erreicht werden. Erstens können die Stifte so konfiguriert sein, dass sie in den leeren Schlüsselkanal hineinragen, so dass sie eine orthogonale oder steil abgewinkelte Oberfläche zur Spitze eines Schlüssels aufweisen, der eingesteckt wird. Eine solche Situation ist in Abbildung 12a dargestellt. Das Einsetzen des Schlüsselblatts 1' wird durch die orthogonale oder steil abgewinkelte Seite des Stifts 24 blockiert. Im Gegensatz dazu haben die Stifte 24 vorzugsweise eine geeignete Länge und Form, so dass sie in den Rotor durch die Spitze eines Schlüsselblatts 1 mit einem Tal 40 und optional einem Einlauf 43 gemäss der Erfindung verschoben werden. Abbildung 12a zeigt, wie ein Schlüsselblatt 1', das kein Tal aufweist, daran gehindert wird, in den Schlüsselkanal hinter dem Kodierungsstift eingesteckt zu werden. Abbildung 12b zeigt, wie das Vorhandensein des Tals 40 in dem Schlüsselblatt 1 es ermöglicht, das Schlüsselblatt 1 hinter den Rotorstiften 24 einzustecken. Abbildung 12c zeigt, wie das Vorhandensein des Einlaufbereichs wie oben beschrieben den Widerstand gegen dem Einstecken des Schlüsselblatts 1 hinter den Rotorstiften 24 in den Schlüsselkanal minimiert.

[0028] Zweitens können einige oder alle der Rotorstifte 24 und ihre entsprechenden Statorteile 25 so kodiert sein, dass sie um einen minimalen Abstand in den Schlüsselkanal hineinragen und daran gehindert werden, über diesen minimalen Vorsprung hinaus in den Rotor gedrückt zu werden. Abbildung 13 zeigt eine solche Situation, in der die kombinierte Länge des Rotorteils 24 und des Statorteils 25 des Stifts grösser ist als die kombinierte Länge der Rotorstiftbohrung 27 und der Statorstiftbohrung 28 (d.h. des Abstands vom Rotor/Stator) Schnittstelle zum Schlüsselkanal), so dass der Stift in den Schlüsselkanal eingreifen muss. Wenn ein Standard-Flachschlüsselblatt 1' (ohne das Talmerkmal 40) oder ein Schlüsselblatt, das ein Talprofil aufweist, das nicht der Kodierung des Zylinderschlusses entspricht, in den Schlüsselkanal eingesteckt wird, wird das Einstecken blockiert, in dem der Stift 24 in den Schlüsselkanal hineinragt. In diesem Beispiel kann das Schlüsselblatt den Stift nicht ausreichend aus dem Weg bewegen, um den Schlüssel vollständig einzustecken, selbst wenn es möglich ist, den Stift 24 durch Einstecken des Schlüsselblatts teilweise aus dem Weg zu bewegen. Ein Schlüssel, der im Gegensatz dazu die richtigen Talabmessungen hat, kann dank des Vorhandenseins des korrekt profilierten Tals 40 im Schlüsselblatt 1 die hervorstehende Stiftspitze passieren, und der Stift 24 kann seine normale Funktion ausführen, d.h. Blockieren oder Nichtblockieren der Rotation des Rotors in Abhängigkeit der Kodierung.

[0029] Abbildung 14 zeigt eine Anordnung, bei der der Rotorstift 24 zu lang für das flach eingesetzte Schlüsselblatt 1' (oder Schlüsselblatt mit falschem Talprofil) ist, aber die kombinierte Länge des Stators und der Rotorstifte klein genug ist, damit der Schlüssel eingesteckt werden kann. Dies bedeutet, dass, obwohl der einfache flache Schlüssel 1' eingesteckt werden kann, der Rotor 21 nicht gedreht werden kann, da die Drehung durch den Stift 24 blockiert ist.

[0030] Die Abbildungen 15 und 16 zeigen Anordnungen, in denen ein Schlüssel 1 mit einem Kodiertal 40 in den Schlüsselkanal eingesteckt ist (das Talprofil des Schlüssels entspricht der Kodierung des Zylinderschlusses). In diesem Beispiel stimmt die Aussparungskodierung des Schlüssels (42₀ in diesem Fall, d.h. der Stiftkontaktpunkt ist die Talflankenfläche selbst) mit der Stiftlängenkodierung überein, und der Rotor kann sich frei drehen. In der Abbildung 16 stimmt die Aussparungskodierung des Schlüssels (42₀ wie in Abbildung 15) nicht mit der Stiftlängenkodierung überein, und der Rotor wird durch den Rotorstift 24 an der Drehung blockiert.

[0031] Die Abbildungen 17 bis 19 zeigen verschiedene weitere Anordnungen zum Verhindern des Einsteckens von einem Standard-Flachschlüsselblatt 1'. Der Schlüsselkanal des Rotors 21 kann mit einem hervorstehenden Teil 29 versehen sein, der in den Raum hineinragt, der dem Tal 40 des Schlüsselblatts 1 entspricht. Der Vorsprung 29 kann sich beispielsweise an der Mündung des Schlüsselkanals befinden, um ein Einstecken eines Schlüssels ohne das Tal 40 zu verhindern. Alternativ kann der Vorsprung 29 an einem Punkt weiter entlang des Schlüsselkanals angeordnet sein, um ein vollständiges Einste-

cken eines Schlüsselblatts ohne das Tal 40 zu blockieren. Oder der Vorsprung 29 kann sich entlang der Länge des Kanals erstrecken, oder es können mehrere Vorsprünge 29 an verschiedenen Punkten entlang des Schlüsselkanals angeordnet sein. Der Vorsprung 29 kann die gleiche Profilform wie das Tal 40 des Schlüsselblatts 1 haben, so dass er im Wesentlichen den gesamten Raum des Tals einnimmt, wie in den Abbildungen 17 bis 19 dargestellt, oder er kann nur einen Teil der Querschnittsfläche des Tals 40 einnehmen. Der Vorsprung 29 kann nur auf einer Seite des Schlüsselkanals vorgesehen sein, wie in den Abbildungen 17 und 18 dargestellt, oder Vorsprünge 29 können auf beiden Seiten des Schlüsselkanals vorgesehen sein, wie in Abbildung 19 dargestellt ist. Die Vorsprünge 29 können alternativ unter Verwendung eines oder mehrerer der Rotorstifte (24, 24') des Zylinderschlösses implementiert werden. Wie bereits in Bezug auf die Abbildungen 12a bis 12c und 13 erörtert, können die Rotorstifte 24 zusammen mit ihren Statorteilen 25 so angepasst sein, dass sie als permanenter Block gegen das Einsetzen eines Standard-Flachschlüsselblatts 1' oder eines Schlüsselblatts 1 wirken, das ein Tal 40 hat, das zu flach ist.

[0032] Die Abbildungen 20 und 21 zeigen, wie das Blatt 1 des Schlüsselrohrlings aus einem Stück 4 aus z.B. gestanztem Blech vorbearbeitet werden kann, um das Tal 40 unter Verwendung eines rotierenden Fräswerkzeugs 60 oder ähnlichem zu bilden, das sich um eine Achse 61 dreht, die im Wesentlichen senkrecht zu der Fläche 7 des Schlüsselblatts 1 ist und mit dem Profil des Tals an seiner Spitze. Das Schneidwerkzeug 60 wird vorzugsweise entlang der Richtung 62 bewegt, um mit dem Entfernen des Materials zu beginnen, und dann entlang der Richtung 63 entlang des Blatts vom Bugende zur Spitze, um das Tal 40 zu bilden. Alternativ kann das Werkzeug 60 in die entgegengesetzte Richtung bewegt werden. Wenn das Werkzeug 60 entlang der Z-Achse (Richtung 63) bewegt wird, kann es auch in der X-Richtung (Richtung 62) bewegt werden, um den zuvor beschriebenen Einlauf 43 und den Auslauf 44 zu bilden. Die Bearbeitung kann vorzugsweise in einem einzigen Durchgang erfolgen, obwohl es möglich sein kann, in mehreren Durchgängen ein besseres Finish zu erzielen.

[0033] Die Abbildungen 22 und 23 zeigen eine alternative Herstellungsmöglichkeit. In diesem Fall wird das Talprofil durch die Umfangsfläche eines rotierenden Werkzeugs 64 gebildet, das sich um eine Achse 65 dreht. Die Drehachse kann ausgewählt werden, um den gewünschten Winkel der Umfangsfläche zur Oberfläche 7 des Rohstücks 4 sicherzustellen. Die Verschiebungssequenz des Werkzeugs kann ähnlich der oben in Bezug auf die Abbildungen 20 bis 23 beschriebenen sein.

[0034] Das Tal 40 kann alternativ durch Ausstechen oder Hobeln unter Verwendung einer Furche oder einer Hobelklinge, beispielsweise einer Klinge mit dem Profil des Tals, gebildet werden.

[0035] Die Abbildungen 24a bis 24c zeigen eine weitere beispielhafte Variante eines erfindungsgemässen Schlüsselblatts 1. In dieser Variante ist zusätzlich zum Tal 40 das Wendeschlüsselblatt 1 mit einer Reihe von Kodierungsaussparungen 2 versehen, die so konfiguriert sind, dass sie mit abgewinkelten radialen Stiften 24' zusammenwirken, die so mit den Aussparungen 2 in Eingriff stehen, dass die Spitzenkontaktpunkte 6 sich an einer seitlichen Flanke jeder Aussparung 2 befinden. Es ist zu beachten, dass in vielen Fällen die Verweise 6 auf die Stifteingriffkontaktpunkte der verschiedenen Aussparungen und Nuten aus Gründen der Klarheit in den Abbildungen weggelassen wurden. In einigen Fällen (siehe insbesondere die Abbildungen 24a bis 26) sind die Stiftkontaktpunkte mit einem kleinen Punkt gekennzeichnet.

[0036] Eine detailliertere Beschreibung der abgewinkelten Stifteaussparungskodierungsanordnung („C-Kodierung“) findet sich in der oben erwähnten gleichzeitig anhängigen Patentanmeldung. Es ist ausdrücklich vorgesehen, dass jede der im nebenstehenden Dokument beschriebenen Aussparungsvarianten, die für die Zusammenarbeit mit abgewinkelten C-Kodierungsstiften ausgelegt sind, in einem einzigen Schlüsselblatt mit dem oben beschriebenen Merkmal Tal 40 kombiniert werden kann. Die Stifte 24', die den Aussparungen 2 entsprechen, sind radial in Bezug auf den zylindrischen Rotor 21 angeordnet. Jeder Stift bewegt sich entlang einer Achse C, die als Kodierungsachse bezeichnet wird, die im Wesentlichen parallel zur XY-Ebene des Schlüsselblatts verläuft und zur YZ-Ebene des Schlüsselblatts geneigt ist. Der Stiftwinkel kann zwischen 25° und 70° oder vorzugsweise zwischen 30° und 60° liegen. Der Kontakt zwischen der Stiftpitze und der entfernten Flanke (weit vom Standpunkt des Stiffs 24' aus gesehen) ist vorzugsweise im Wesentlichen orthogonal oder bevorzugt innerhalb von 10° oder bevorzugt innerhalb von 5° orthogonal. Die Kodierung jeder Aussparung 2 wird erreicht, indem die Aussparung so geformt wird, dass ihr Kontaktpunkt 6 an einem vordefinierten Satz verschiedener Punkte entlang der Kodierungsachse C liegt. Dies kann erreicht werden, indem sowohl die X- als auch die Y-Position der Flanke variiert werden, die den Kontaktbereich 6 enthält. Optional kann die Position des Kontaktpunkts 6 entlang der C-Richtung variiert werden, indem nur die Y-Koordinate der Flanke der entfernten Aussparung geändert wird. Optional kann die Kodierung des Kontaktflächenbereichs für einen oder mehrere der Stifte erreicht werden, indem die Aussparung so angeordnet wird, dass der Stift 24 an der Basisfläche (d.h. der Funktionsfläche parallel zur Fläche 7 des Schlüsselblatts 1), eher als die ferne Flanke eingreift.

[0037] Die Abbildungen 25a und 25b zeigen, wie einige oder alle der in den Abbildungen 24a bis 24c dargestellten C-kodierten Aussparungen 2 und/oder 2' als durchgehende Rillen 15 implementiert werden können, wie in der oben erwähnten gleichzeitig anhängigen Anmeldung ausführlicher 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 als Rillen implementiert werden. Falls vorhanden, können Kodierungsaussparungen 13 an den Kanten 3 des Blatts 1 optional als ähnliche Rillen implementiert werden.

[0038] Abbildung 26 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 Rillen) kombiniert ist bieten eine Anordnung, mit der viele Stifte (in diesem Fall vier) auf kleinem Raum kombiniert werden können, optional für Stiftreihen mit unterschiedlichen Winkelkombinationen, um die Anzahl der Kodierungsmöglichkeiten für ein reversibles Schlüsselblatt 1 erheblich zu erhöhen, ohne dass ein grösseres oder komplexeres Zylinderschloss erforderlich ist. Die zwei schattierten Stifte 24 sind im Querschnitt dargestellt und gehören zu zwei verschiedenen Reihen von Stiften auf gegenüberliegenden Seiten des Schlüsselblatts 1. Zwei Stifte 24', die in einem gestrichelten Umriss dargestellt sind, befinden sich ausserhalb der Ebene des Querschnitts und gehören dazu zu zwei anderen Stiftreihen auf gegenüberliegenden Seiten des Schlüsselblatts 1. Die vier Stiftreihen und ihre entsprechenden Aussparungen/Nuten könnten in der dargestellten Anordnung kombiniert werden, oder sie könnten allein oder in irgendeiner anderen Permutation implementiert werden. 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. Mögliche Kollisionen zwischen Stiften oder teilweise Überlappung oder Schnittpunkt von Aussparungen können durch eine vernünftige Wahl des Kodierungsschemas (Flankenwinkel, Kodierungstiefen der Aussparungen sowie Stiftlängen und -winkel) vermieden werden.

Patentansprüche

1. Schlüsselrohling zur Verwendung bei der Herstellung eines kodierten Zylinderschloss-Schlüssels, wobei der Schlüsselrohling ein flaches Längsblatt (1) zum Einführen in ein Zylinderschloss aufweist, wobei das Blatt eine erste im Wesentlichen ebene Fläche zum Bearbeiten mit einer Reihe von Zylinderschloss-Kodierungsaussparungen zur Kooperation mit Stiften (24, 24') des Zylinderschlusses aufweist, wobei das Blatt (1) eine Längsachse (Z), eine Querachse (Y) und eine Dickenachse (X) aufweist, gekennzeichnet durch
eine erste längliche Aussparung (40), nachfolgend als Tal bezeichnet, welche in die erste Fläche (7) eingearbeitet ist und sich entlang der Längsachse (Z) des Blatts (1) und entlang eines Grossteils der Länge des Blatts (1) erstreckt, wobei das Tal (40) mindestens eine Seitenflanke (41, 41') aufweist, wobei die oder jede Flanke (41, 41') eine Funktionsfläche aufweist, die in einem Winkel (φ) zwischen 10° und 30° oder vorzugsweise zwischen 14° und 22° zur ersten Fläche (7) geneigt ist, und wobei die Flanke (41) eine Breite zwischen 1,2 mm und 5 mm oder vorzugsweise zwischen 2 mm und 3,5 mm, gemessen entlang der Querachse (Y) des Blatts (1) aufweist, und wobei das Tal (40) eine Breite zwischen 20% und 80% oder vorzugsweise zwischen 25% und 75% der Breite des Blatts (1) und eine Tiefe zwischen 0,4 mm und 1,0 mm oder vorzugsweise zwischen 0,5 mm und 0,8 mm, gemessen entlang der Dickenachse (X) des Blatts (1) hat.
2. Schlüsselrohling (1) nach Anspruch 1, wobei das Tal (40) zwei der seitlichen Flanken (41, 41') aufweist, welche gegenüberliegende Seiten des Tals (40) bilden.
3. Schlüsselrohling (1) nach Anspruch 2, wobei die Flanken (41, 41') eine ähnliche Breite und einen ähnlichen Neigungswinkel (φ) aufweisen.
4. Schlüsselrohling (1) nach Anspruch 2, wobei die Flanken (41, 41') unterschiedliche Breiten und Neigungswinkel (φ) aufweisen.
5. Schlüsselrohling (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei das Tal (40) einen V- oder U-förmigen Querschnitt aufweist.
6. Schlüsselrohling (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Schlüsselrohling zum reversiblen Einführen in das Zylinderschloss ausgebildet ist und wobei der Schlüsselrohling eine zweite, der ersten Seite (7) gegenüberliegende Seite (7') des Blatts (1) aufweist, die eine im Querschnitt umgekehrte Ausführung des ersten Tals aufweist.
7. Schlüsselrohling nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend mindestens einen vorbearbeiteten Längsbereich (12) der Fläche (7), im Wesentlichen parallel zur Fläche (7) und dem Tal angrenzend, um eine weitere funktionelle Fläche (12) bereitzustellen, in welcher weitere Kodierungsaussparungen (2, 2') formbar sind.
8. Schlüssel für ein Zylinderschloss, wobei der Schlüssel ein flaches Längsblatt (1) zum Einführen in ein Zylinderschloss aufweist, wobei das Blatt eine erste Fläche aufweist, wobei das Blatt (1) eine Längsachse (Z), eine Querachse (Y) und eine Dickenachse (X) aufweist, gekennzeichnet durch
eine erste längliche Aussparung (40), nachfolgend als Tal bezeichnet, welche in die erste Fläche (7) eingearbeitet ist und sich entlang der Längsachse (Z) des Blatts (1) und entlang eines Grossteils der Länge des Blatts (1) erstreckt, wobei das Tal (40) mindestens eine Seitenflanke (41, 41') aufweist, wobei die oder jede Flanke (41, 41') eine Funktionsfläche aufweist, die in einem Winkel (φ) zwischen 10° und 30° oder vorzugsweise zwischen 14° und 22° zur ersten Fläche (7) geneigt ist, und wobei die Flanke (41) eine Breite zwischen 1,2 mm und 5 mm oder vorzugsweise zwischen 2 mm und 3,5 mm, gemessen entlang der Querachse (Y) des Blatts (1) aufweist, und wobei das Tal (40) eine Breite zwischen 20% und 80% oder vorzugsweise zwischen 25% und 75% der Breite des Blatts (1) und eine Tiefe zwischen 0,4 mm und 1,0 mm oder vorzugsweise zwischen 0,5 mm und 0,8 mm, gemessen entlang der Dickenachse

(X) des Blatts (1) hat, wobei die oder jede Funktionsfläche (41, 41') mit mindestens drei Kodierungsaussparungen (42₁, 42₂, 42₃, 42₄, 42₁') zur Kooperation mit Stiften (24, 24') des Zylinderschlusses versehen ist, wobei jede Kodierungsaussparung eine Kodierungstiefe entlang einer Kodierungsachse (CV) aufweist, die im Wesentlichen orthogonal zu der Funktionsfläche (41, 41') steht, in welcher Funktionsfläche jede Kodierungsaussparung gebildet ist und jede Kodierungstiefe eine von mindestens drei vorbestimmten Kodierungstiefenwerte hat, wobei die drei vorbestimmten Kodierungstiefenwerte voneinander verschieden sind.

9. Schlüssel nach Anspruch 8, wobei die mindestens drei Kodierungsaussparungen (42, 42') in einer im Wesentlichen linearen Reihe entlang einer Kodierungs-Z-Achse parallel zur Längsachse (Z) angeordnet sind.
10. Schlüssel nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, wobei mindestens eine der mindestens drei Kodierungsaussparungen (42) von der Kodierungs-Z-Achse um einen Versatzabstand zwischen 50 µm und 500 µm oder vorzugsweise zwischen 100 µm und 300 µm versetzt ist.
11. Schlüssel nach einem der Ansprüche 8 bis 10, welcher mindestens drei weitere Kodierungsaussparungen (2,2') aufweist, die in jedem von einem oder mehreren weiteren, im Wesentlichen parallel zur Fläche (7) und benachbart zu dem Tal (40) funktionellen Längsoberflächenbereichen (12), ausgebildet sind, wobei jede weitere Kodierungsaussparung eine abgewinkelte Seitenflanke aufweist, die einen Kontaktflächenpunkt (6) für einen im Wesentlichen orthogonalen Kontakteingriff mit einem entsprechend abgewinkelten Stift des Zylinderschlusses bereitstellt, wobei jede der weiteren Kodierungsaussparungen durch die Y-Position oder durch die X-Position und die Y-Position der abgewinkelten Seitenflanke oder des Kontaktflächenbereichs (6) der abgewinkelten Seitenflanke kodiert ist.
12. Schlüssel nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei die Aussparungen (42, 42') oder die weiteren Aussparungen (2, 2') in einer Reihe von Aussparungen als Teile einer durchgehenden Nut (15) ausgebildet sind, die sich entlang mindestens ein Grossteil der Länge des Schlüsselblatts (1) erstreckt.
13. Zylinderschluss, umfassend:
 - einen Rotor (21) und einen Stator (22),
 - einen Schlüsseleinführungskanal in dem Rotor zur Aufnahme eines Schlüssels gemäss einem der Ansprüche 8 bis 12,
 - mindestens eine Reihe von mindestens drei Stiften (24, 24'), wobei die Stifte vorzugsweise radial im Rotor (21) angeordnet sind, wobei die Stifte für einen abgewinkelten Eingriff mit den Kodierungsaussparungen (42) des Schlüsselblatts (1) angeordnet sind, wobei jeder der Stifte (24, 24') in einem Winkel (θ) von mehr als 60° oder vorzugsweise mehr als 65° und weniger als 80° oder vorzugsweise weniger als 75° zur Fläche (7) des Blatts (1) geneigt ist wenn der Schlüssel im Schlüsselkanal eingeführt ist, wobei jeder der Stifte (24) einen von einer vorbestimmten Mehrzahl von Kodierungen aufweist, wobei die Mehrzahl mindestens drei Kodierungen aufweist und eine Nullkodierung umfasst, wobei jeder der Stifte (24, 24') derart konfiguriert ist, um eine Drehung des Rotors nur zu ermöglichen, wenn der Stift in Berührung mit der Funktionsfläche der ersten Flanke (41) des Tals (40) steht.
14. Zylinderschluss nach Anspruch 13, wobei die Stifte (24, 24') derart angeordnet sind, dass sie in den Schlüsselkanal hineinragen und nicht vollständig in den Rotor verschiebbar sind, wodurch die Einführung eines Schlüsselblatts, das kein Tal aufweist (40) durch einen oder mehrere der Kodierungsstifte (24, 24') blockiert ist.
15. Schliesssystem, umfassend ein Zylinderschluss nach einem der Ansprüche 13 oder 14 und einen Schlüssel nach einem der Ansprüche 8 bis 12.
16. Verfahren zur Herstellung eines kodierten Schlüssels nach einem der Ansprüche 8 bis 12 für ein Zylinderschluss nach einem der Ansprüche 13 bis 14 aus einem Schlüsselrohling nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Verfahren die Bildung der Kodierungsaussparungen (42) in der oder jeder der Talflanken (41, 41') aufweist.
17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei der Aussparungsbildungsschritt unter Verwendung eines Werkzeugmaschinen-Bearbeitungswerkzeugs mit einer Drehachse senkrecht zur Funktionsfläche der Flanke (41, 41') durchgeführt wird.
18. Verfahren zur Herstellung eines Schlüsselrohlings nach einem der Ansprüche 1 bis 7 aus einem Blech, wobei das Verfahren aufweist:
 - Stempeln, Stanzen oder Schneiden eines Stücks des Blechs mit der Umrissform des Schlüsselrohlings; und
 - Bewegen eines profilierten Werkzeugmaschinen-Bearbeitungswerkzeugs (60, 64) entlang eines Blatteils des Stücks, um das genannte Tal (40) und die genannte Funktionsfläche zu formen.

Fig. 1

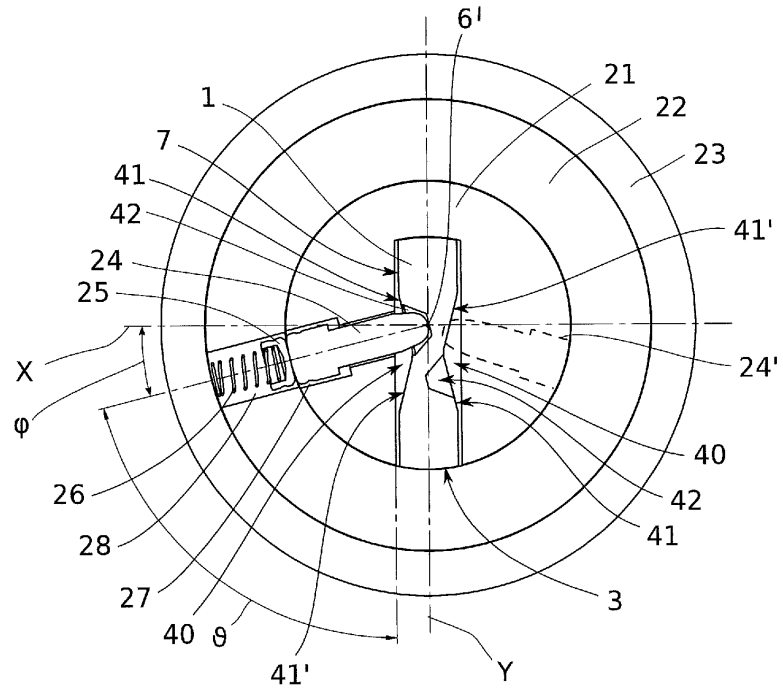
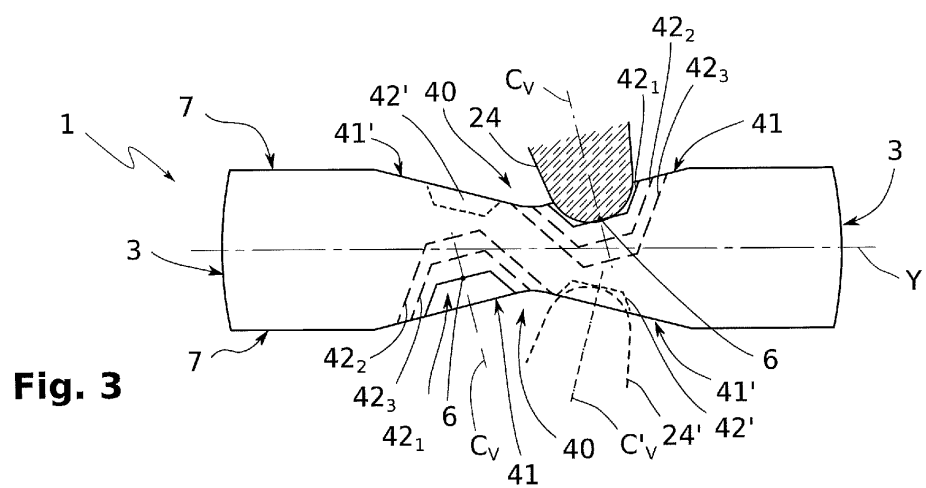
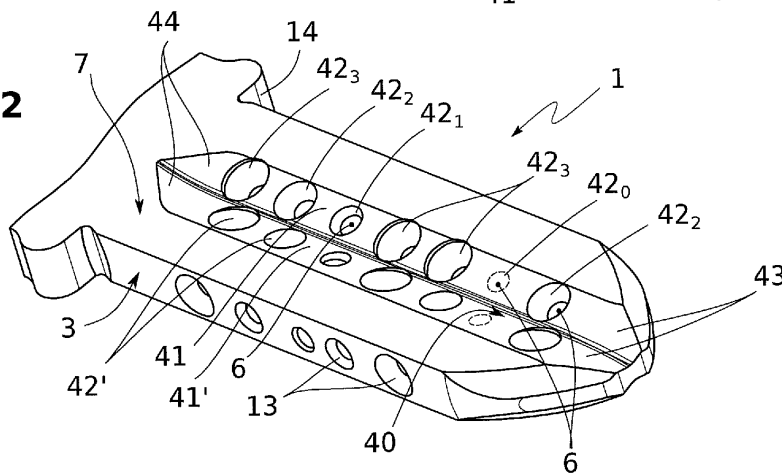


Fig. 2



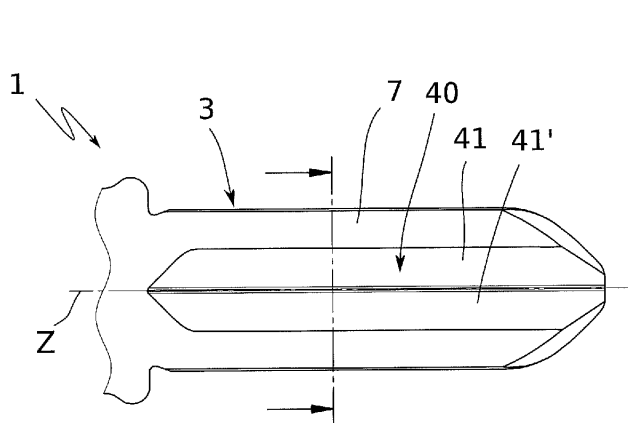


Fig. 4a

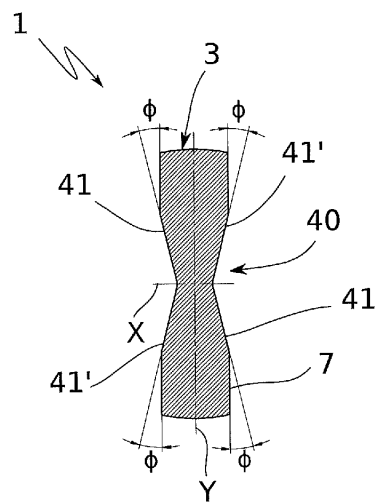


Fig. 4b

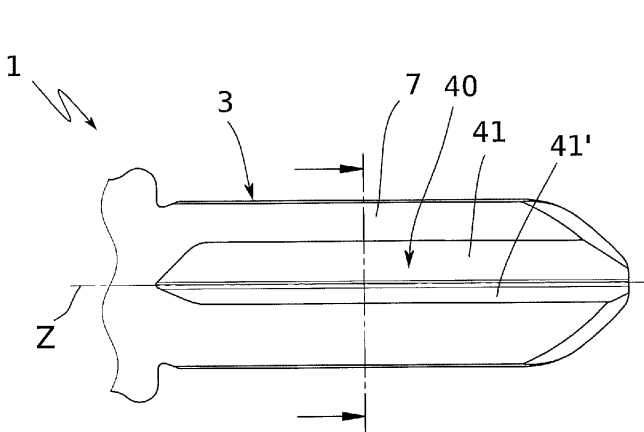


Fig. 5a

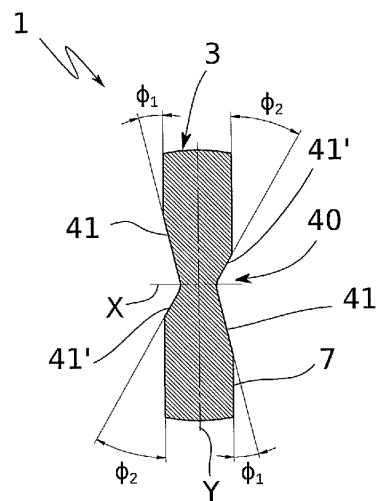


Fig. 5b

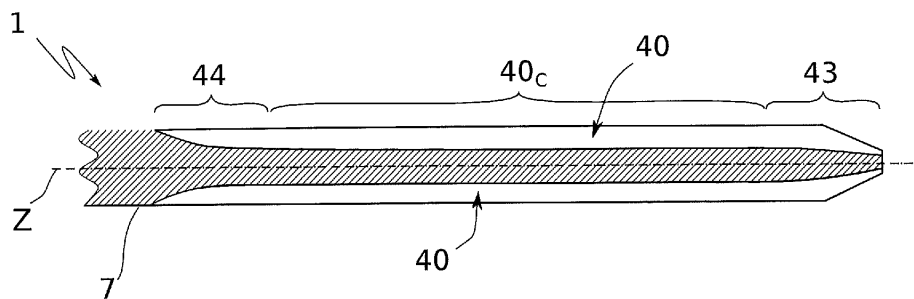
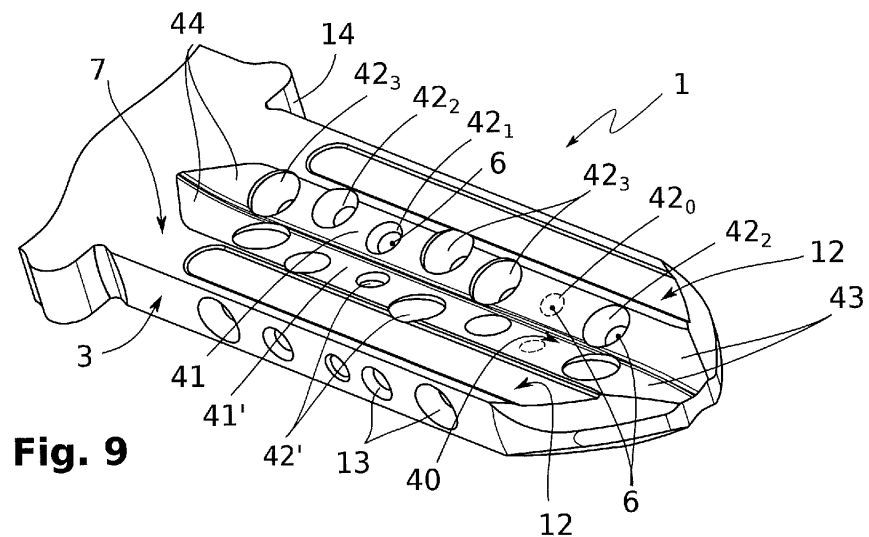
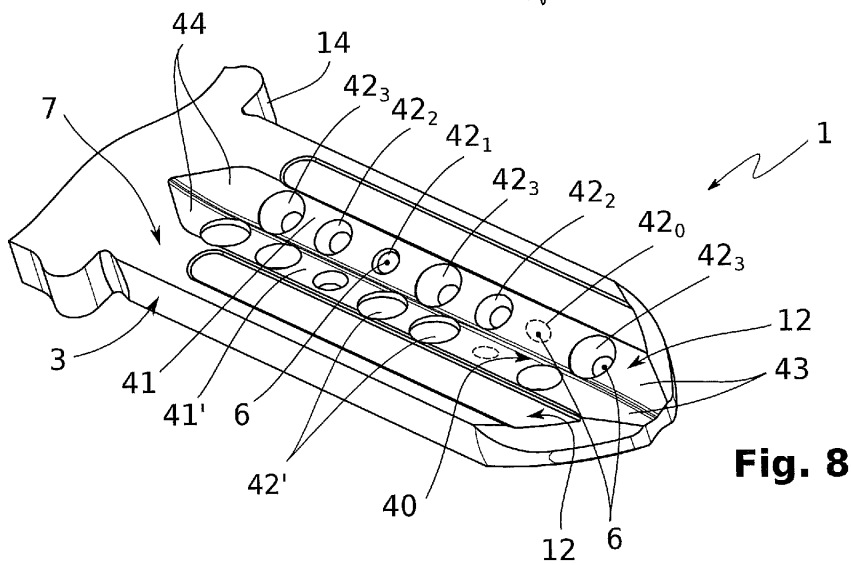
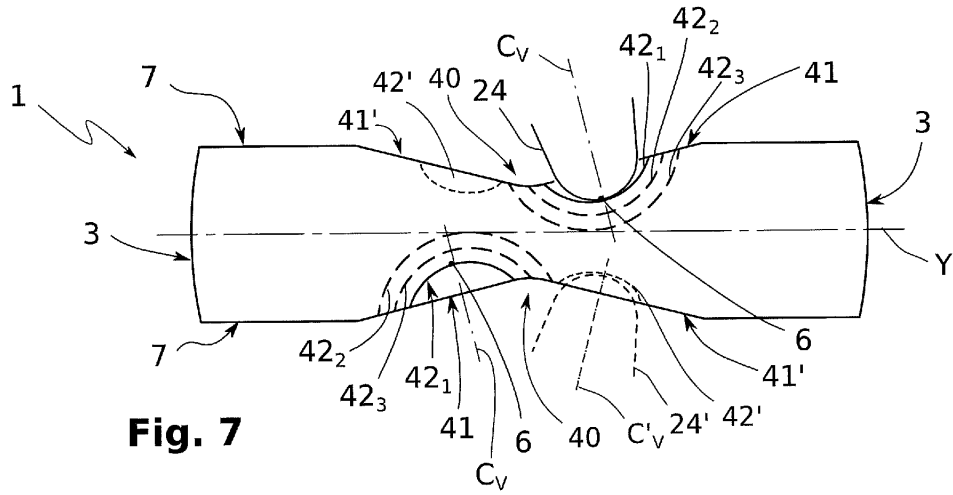


Fig. 6



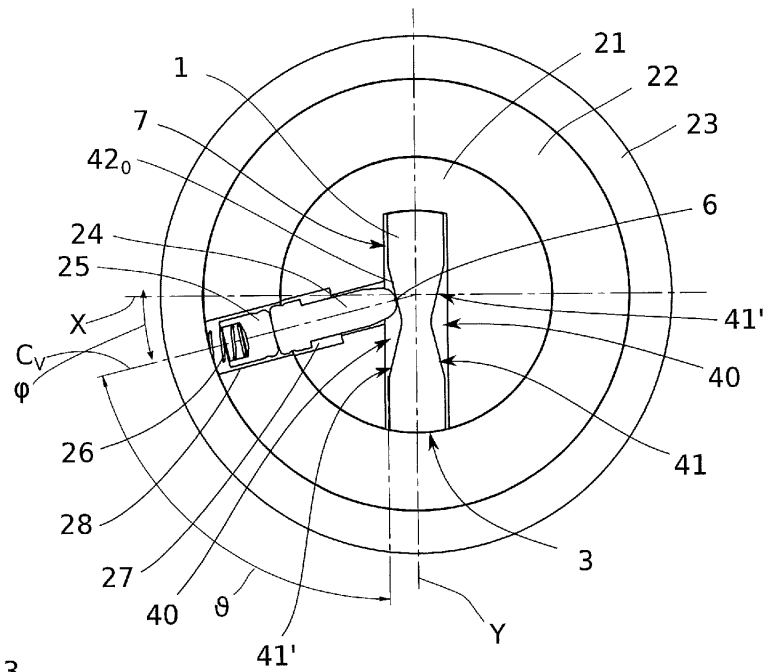


Fig. 10a

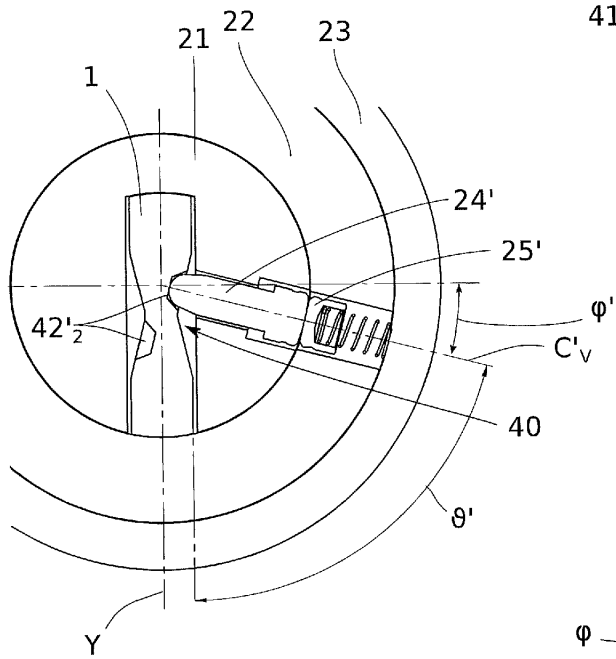


Fig. 10b

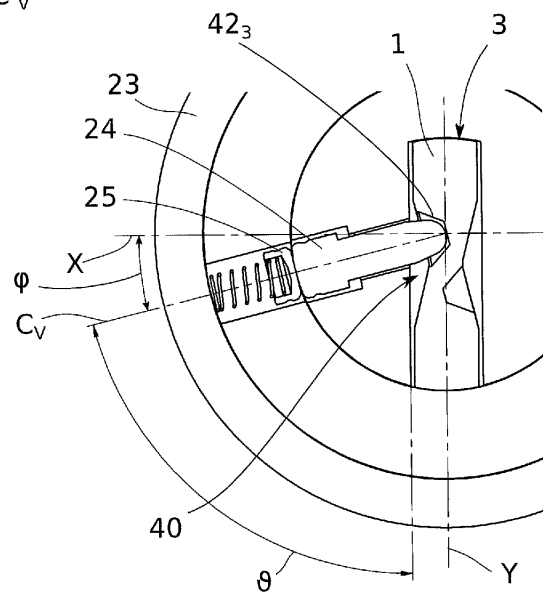


Fig. 10c

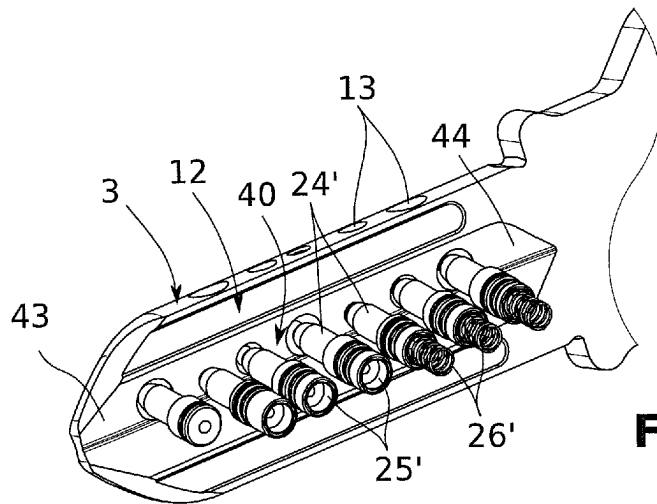


Fig. 11

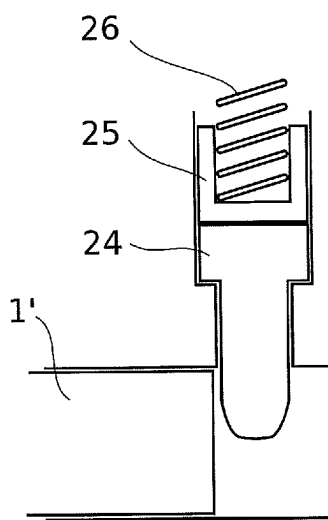


Fig. 12a

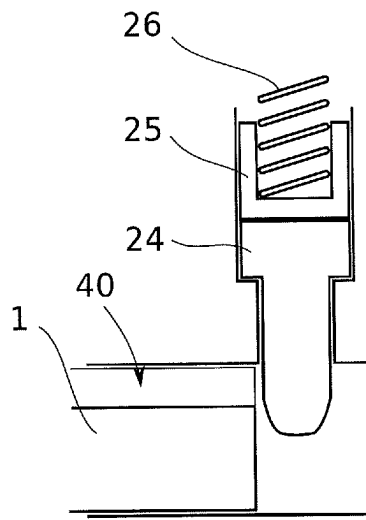


Fig. 12b

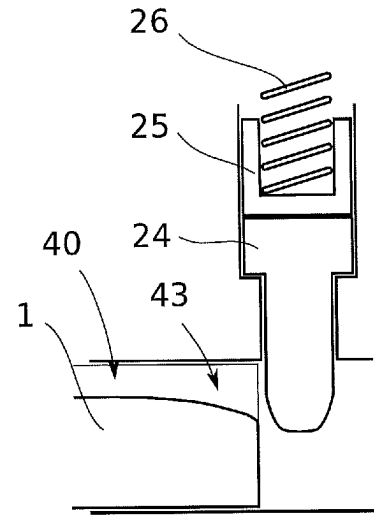


Fig. 12c

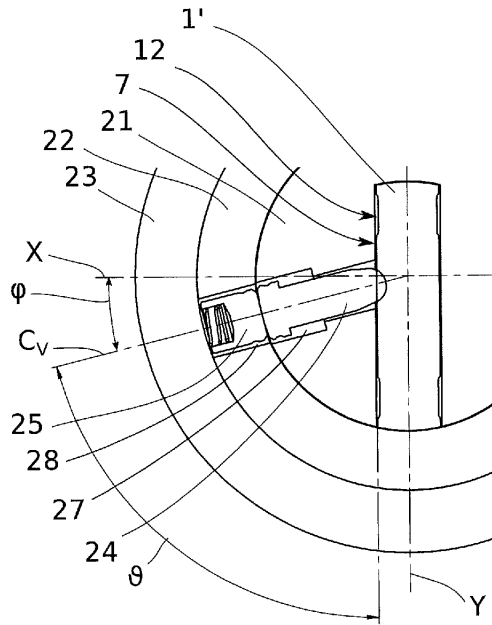


Fig. 13

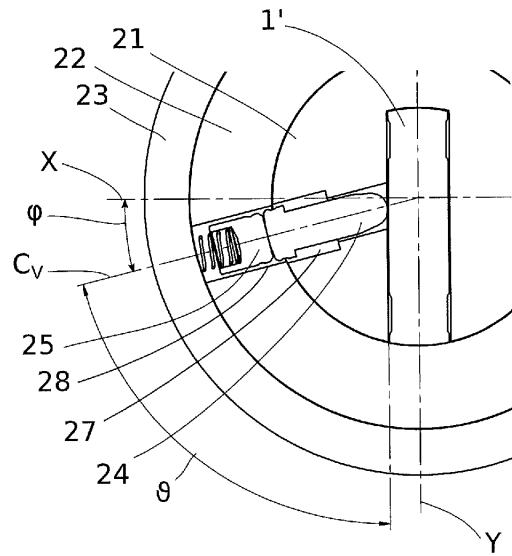


Fig. 14

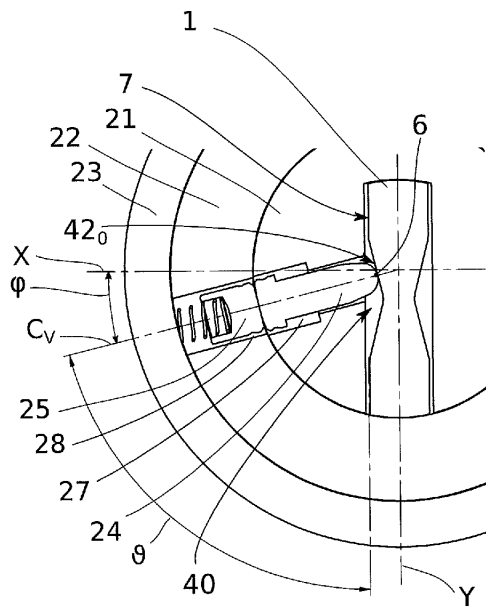


Fig. 15

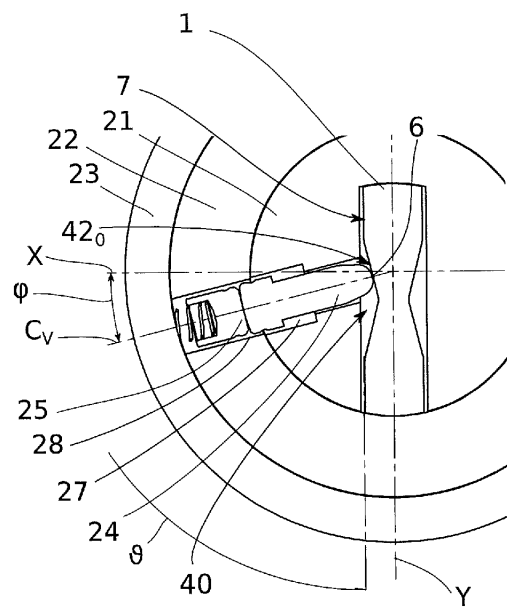


Fig. 16

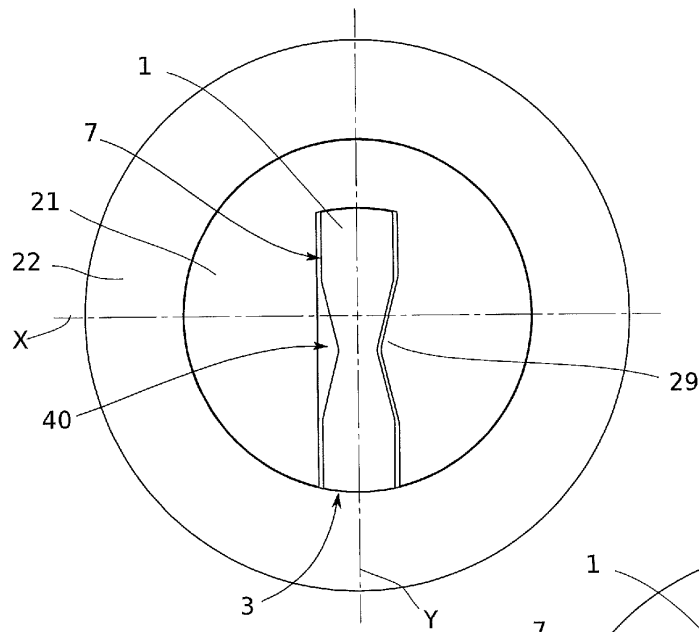


Fig. 17

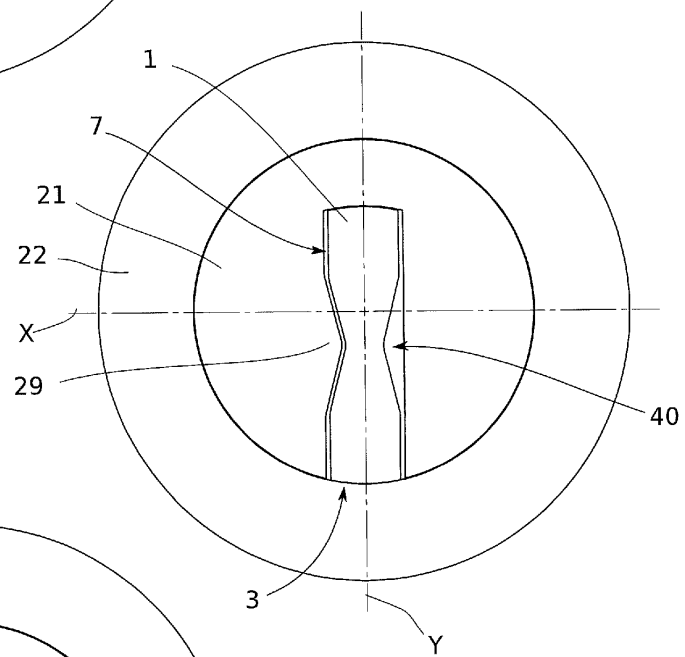


Fig. 18

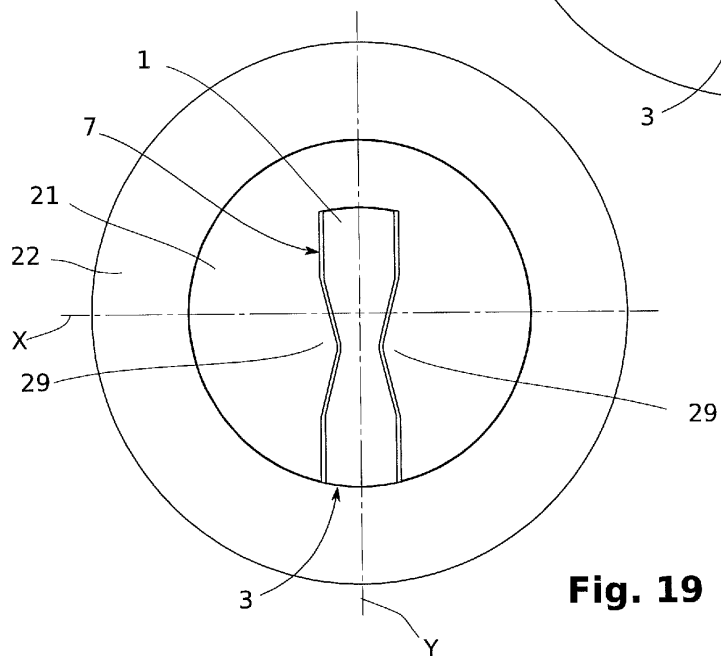


Fig. 19

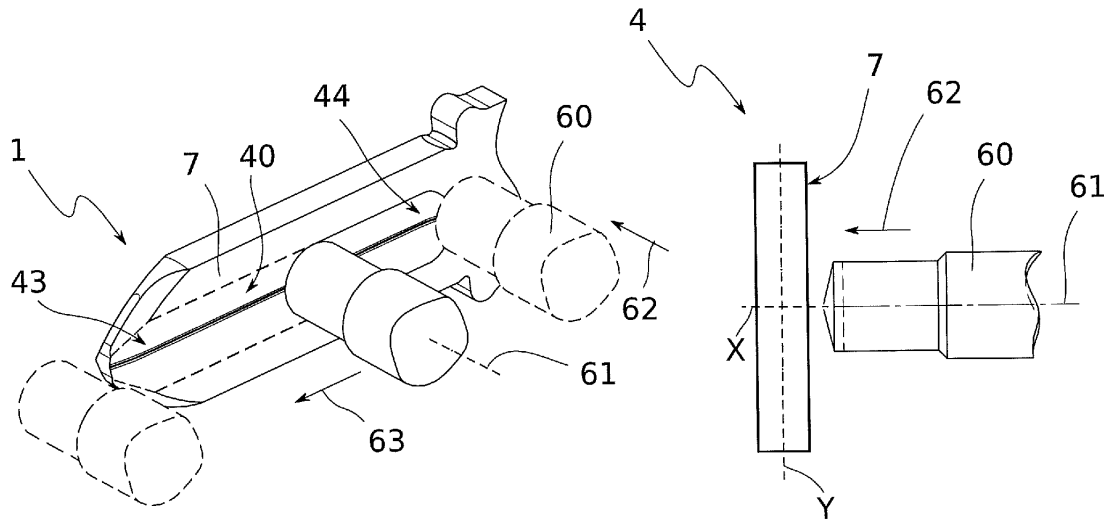


Fig. 20

Fig. 21

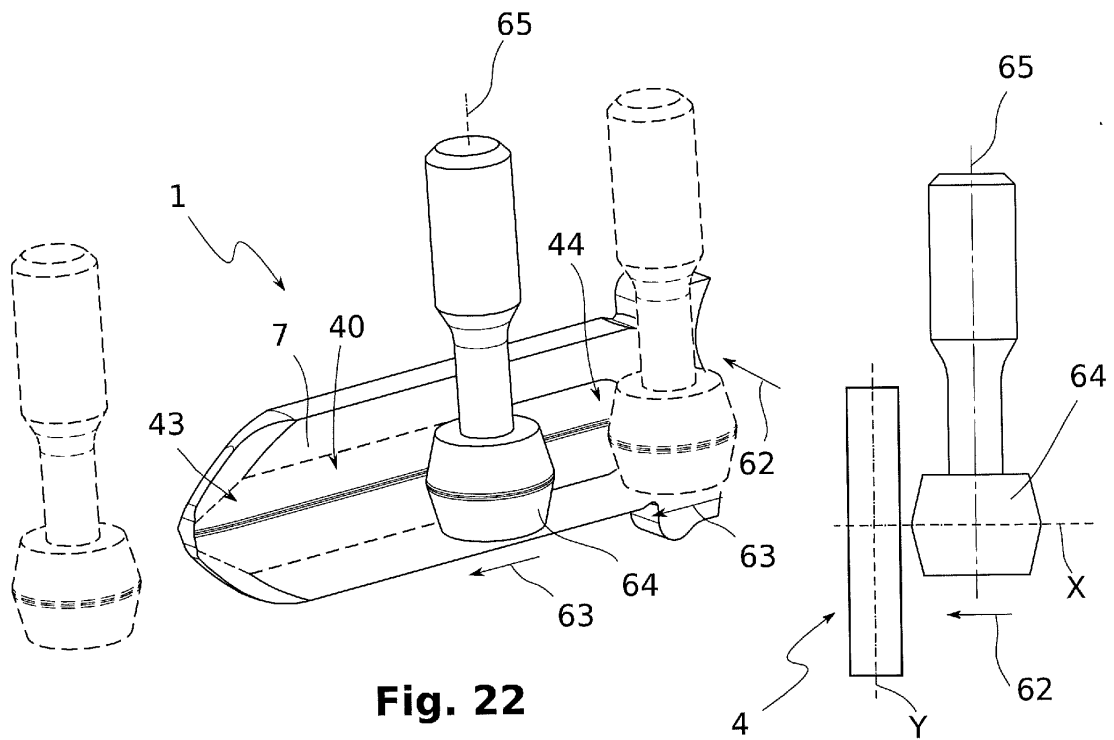


Fig. 22

Fig. 23

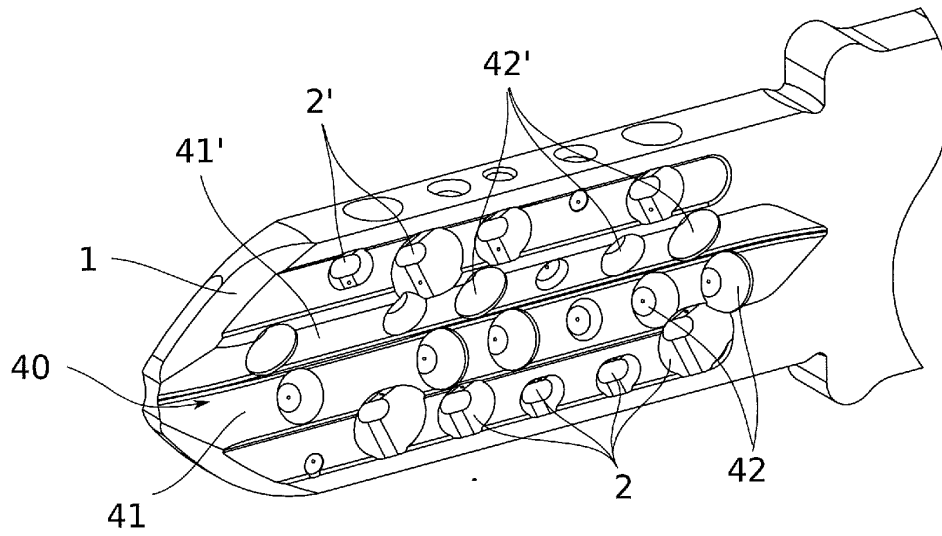


Fig. 24a

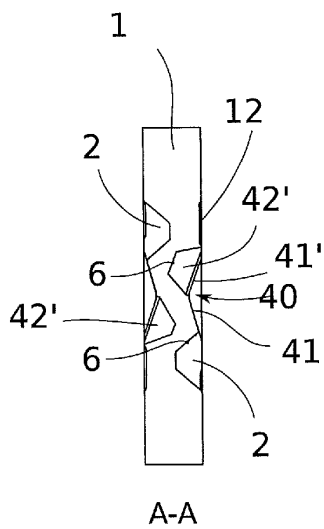


Fig. 24b

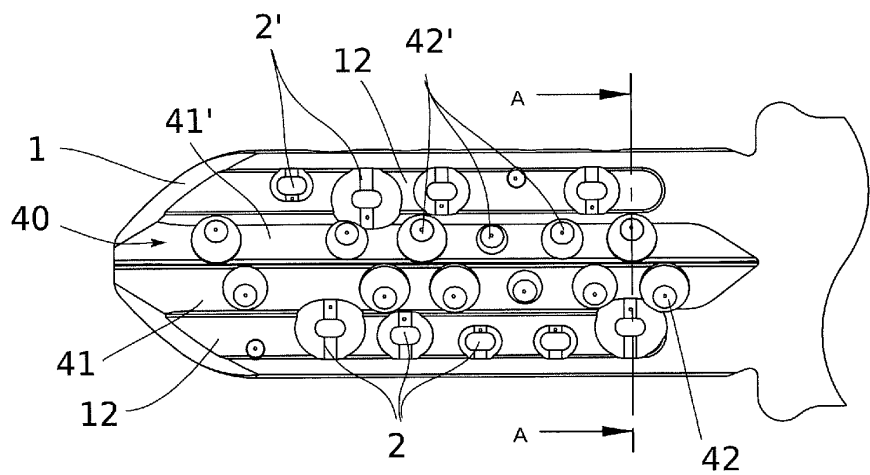


Fig. 24c

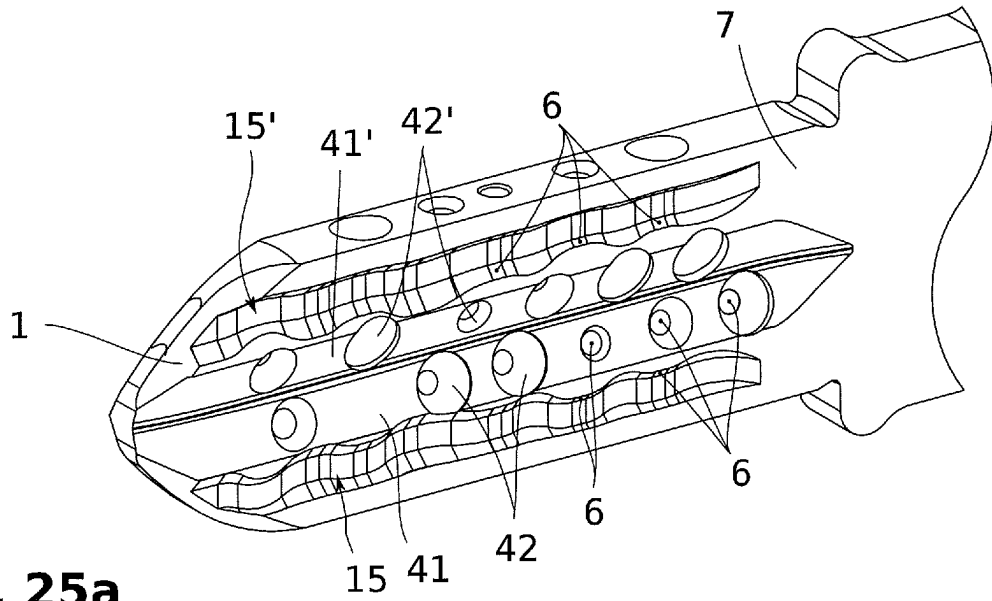


Fig. 25a

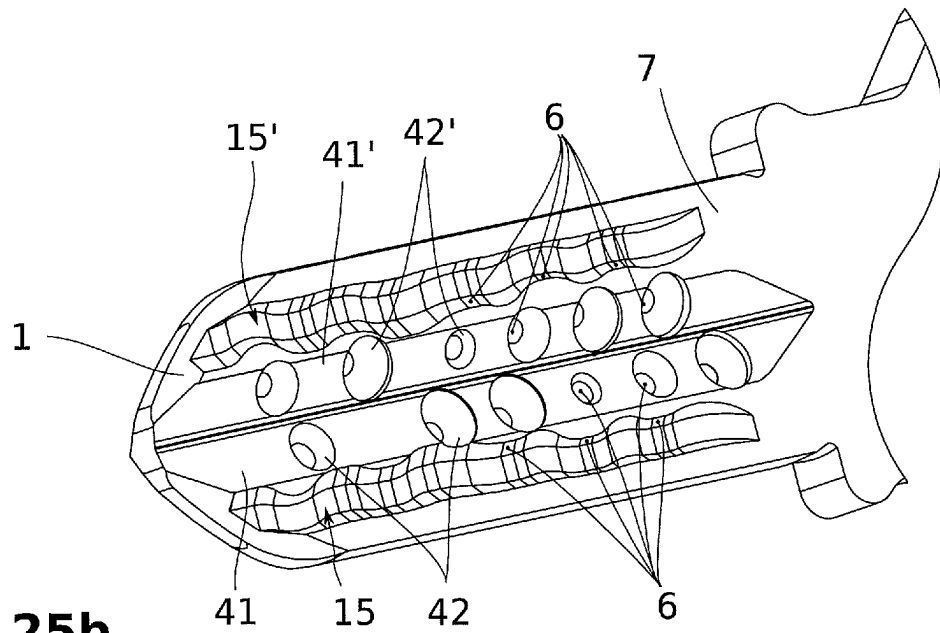


Fig. 25b

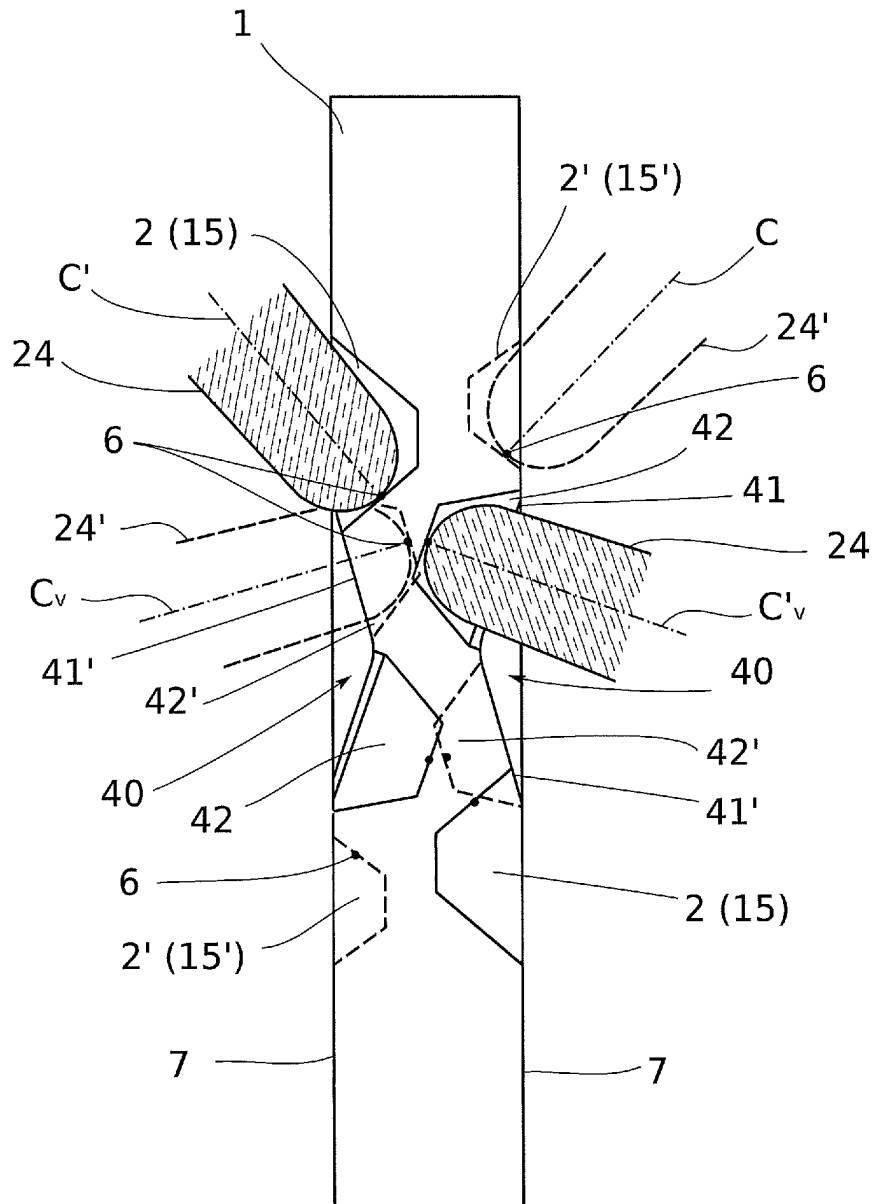


Fig. 26