



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.08.2023 Patentblatt 2023/35

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E05B 27/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23175689.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E05B 27/005

(22) Anmeldetag: **09.03.2016**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **09.03.2015 CH 3212015**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
16709960.5 / 3 268 559

(71) Anmelder: **dormakaba Schweiz AG**
8623 Wetzikon (CH)

(72) Erfinder:
• **SERAFINI, Renato**
8634 Hombrechtikon (CH)
• **HERTLEIN, Peter**
3390 Melk (AT)
• **BOËS, Stefan**
8032 Zürich (CH)

• **FOX, Stephan Cecil**
8608 Bubikon (CH)
• **MUSSGNUG, Moritz**
8003 Zürich (CH)
• **TÜRK, Daniel Alexander**
8006 Zürich (CH)
• **MEBOLDT, Mirko**
78462 Konstanz (DE)
• **GUGERLI, Benjamin**
8620 Wetzikon ZH (CH)
• **SPÄNI, Urs**
8834 Schindellegi (CH)

(74) Vertreter: **Balder IP Law, S.L.**
Paseo de la Castellana 93
5^a planta
28046 Madrid (ES)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 26.05.2023 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **PROGRAMMIERBARER SCHLIESSZYLINDER**

(57) Der Schliesszylinder (1) weist einen Stator (6) und einen im Stator drehbaren Rotor (5) mit einer Schlüsselöffnung auf, in welche ein Schlüssel (10) einschiebbar ist. Er weist eine Mehrzahl von Zuhaltung (2)-Gegenzuhaltung (3)-Paaren auf, wobei jede der Zuhaltungen (2) ein erstes (2a) und ein zweites Teil (2b) aufweist, die bspw. in einer Presspassung miteinander verbunden sind. Mindestens die zugehörige Gegenzuhaltung (30)

weist ein drittes und ein viertes Teil (30a, 30b) auf, die in unterschiedliche Positionen relativ zueinander bringbar und in diesen fixierbar sind, wobei eine schliesswirksame Gesamtlänge der Zuhaltung entlang einer Achse von der relativen Position des ersten und des zweiten Teils abhängt und eine schliesswirksame Gesamtlänge der Gegenzuhaltung entlang einer Achse von der relativen Position des dritten und des vierten Teils abhängt.

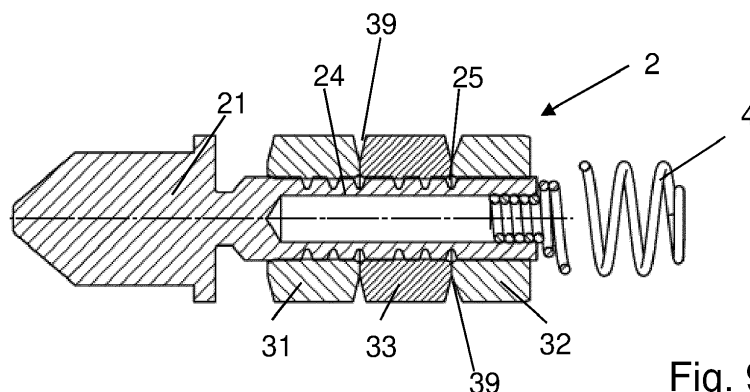


Fig. 9

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schliesszylinder, insbesondere einen programmierbaren Schliesszylinder, sowie auf ein Verfahren zum Programmieren eines Schliesszylinders.

[0002] Schliesszylinder weisen einen an einem Schloss nicht-drehbar befestigbaren Stator (manchmal auch "Zylindergehäuse" genannt) und einen bei Einführung eines passenden Schlüssels um die Achse des Schliesszylinders drehbaren Rotor (manchmal als "Zylinderkern" bezeichnet) auf. Durch das Drehen des Rotors werden Antriebsmittel bewegt, die zur Betätigung eines Riegels oder anderer mit der gewünschten Funktion des Schliesszylinders zusammenhängender Mittel dienen.

[0003] Viele mechanische Schliesszylinder, sei es für Wendeschlüssel oder für Zackenschlüssel, basieren schon seit langem auf demselben Funktionsprinzip. Dabei ist der Rotor ein in den Stator eingesetzter Zylinder mit mehreren Bohrungen, die sich durch den Rotor und den Stator erstrecken, und in die jeweils eine Zuhaltung, eine Gegenzuhaltung und eine Schraubenfeder eingesetzt werden. Zuhaltung und Gegenzuhaltung sind entlang der Bohrungsachse beweglich und durch die Schraubenfeder mit einer Rückstellkraft beaufschlagt. Wenn ein zum Schliesszylinder passender Schlüssel in den Schliesszylinder eingeschoben wird, positionieren sich die Zuhaltungen so, dass jeweils eine zwischen Zuhaltung und Gegenzuhaltung gebildete Trennfuge (d.h. i.A. die Trennfläche, Trennlinie oder Trennstelle) mit einer Trennfuge (d.h. der Trennfläche/Scherfläche) zwischen Rotor und Stator zusammenfällt. Es kommt also die Zuhaltung komplett im Rotor und die Gegenzuhaltung komplett im Stator zu liegen. Dies ermöglicht eine Rotation des Rotors innerhalb des Stators und kann somit ein Entriegeln eines Schliesssystems ermöglichen.

[0004] Schliesszylinder werden typischerweise individualisiert hergestellt, so dass jede der Zuhaltungen eine auf einen zugehörigen Schlüssel abgestimmte Länge aufweist. Die Längen korrespondieren zu der im Schlüssel eingebrachten Kodierung, welche sich in Vertiefungen verschieden grosser Tiefe in definierten (und von der jeweiligen Zuhaltung abgetasteten) Position am Schlüssel manifestieren. Das bringt mit sich, dass ein grosser logistischer Aufwand betrieben werden muss, um die produzierten Schliesszylinder an den Ort Ihrer Verwendung bzw. zu Händlern zu befördern, insbesondere wenn der Schliesszylinder durch einen anderen Schliesszylinder ersetzen soll oder Teil eines grösseren Schliess-Systems werden soll. Ausserdem ist bei der Produktion individualisierter Schliesszylinder meist viel Handarbeit zum Zusammensetzen der Vielzahl von Einzelteilen erforderlich.

[0005] Darum wurden schon verschiedene Möglichkeiten vorgeschlagen, wie ein Schliesszylinder nachträglich, nach dem Zusammensetzen programmiert, also individualisiert, werden kann. Im Falle von programmier-

baren Schliesszylindern kann ein generischer, also noch nicht individualisierbarer, noch programmierbarer Schliesszylinder hergestellt werden, was eine effizientere und stärker automatisierte Produktion ermöglicht. Ausserdem können generische Schliesszylinder geliefert werden, die erst danach, zum Beispiel am Ort der Anwendung oder bei einem Händler, programmiert werden.

[0006] Beispielsweise wird in WO 2010/103032 A1 vorgeschlagen, Zuhaltungen vorzusehen, deren Länge einstellbar ist, indem ein mit einem Innengewinde versehener Teil der Zuhaltung gegenüber einem mit einem passenden Aussengewinde versehenen Teil der Zuhaltung verdreht wird. Dies erfordert insbesondere bei Wendeschlüssel-Schliesszylindern das Erstellen sehr kleiner Gewinde. Zudem muss dafür gesorgt sein, dass beim Programmieren die Länge jeder Zuhaltung ausreichend genau eingestellt ist, und dass diese Einstellung auch nach jahrelanger Benutzung des Schliesszylinders noch ausreichend genau stimmt.

[0007] US 2005/0217331 zeigt einen programmierbaren Schliesszylinder, bei welchem die Scherfläche zwischen dem Schliesszylinder-Rotor und dem Schliesszylinder-Stator pro Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paar angepasst werden kann, indem sogenannte Scherhülsen in anpassbaren Positionen gelagert werden können. US 2 232 017 zeigt einen Schliesszylinder mit zweiteiligen Zuhaltungen, welcher vor dem Zusammensetzen des Schliesszylinders in Anwesenheit eines Schlüssels programmierbar ist.

[0008] Weitere programmierbare Schliesszylinder sind z.B. aus EP 2 152 986, WO 2007/050511 A2 und US 2003/0084692 A1 bekannt.

[0009] Die US 3,190,093 zeigt ein Schliesssystem für Zackenschlüssel, bei welchem der Schliesszylinder zunächst auf einen temporären Schlüssel programmiert ist. Der Schliesszylinder weist an einer Position ein spezielles Zuhaltungs-Gegenzuhaltungspaar auf, bei welchem die Zuhaltung eine Hülse und ein in die Hülse entgegen einer Reibungskraft einschiebbares weiteres Element, bspw. eine Kugel, aufweist. Dieses weitere Element ist zur Trennfuge mit der Gegenzuhaltung hin abgerundet. Wenn ein sekundärer Schlüssel mit einer weniger tiefen Einkerbung an der Stelle des speziellen Zuhaltungs-Gegenzuhaltungspaares verwendet wird, blockiert der Zylinder aufgrund der zu langen Zuhaltung an sich. Durch Drehen unter entsprechender Kraftanwendung kann aber der Benutzer das weitere Element entgegen der Reibungskraft weiter in die Hülse schieben und so die Zuhaltung insgesamt so weit verkürzen, dass sie auf den sekundären Schlüssel abgestimmt ist. Der temporäre Schlüssel passt dann nicht mehr.

[0010] Dieses Umprogrammiersystem hat erstens den Nachteil, dass nur ein sehr beschränktes Umprogrammieren und nur in eine Richtung (von einem Schlüssel mit tieferer Einkerbung hin zu einem Schlüssel mit weniger tiefer Einkerbung) möglich ist. Daher ist das System auch nicht für das Konzept geeignet, zunächst einen ge-

nerischen, unprogrammierten Zylinder herzustellen und erst später, bspw. vor Ort, den Zylinder zu programmieren. Es ist ausserdem sehr heikel, die zum Schieben des weiteren Elements in die Hülse notwendige Kraft (durch eine Scherbewegung ausgeübt) einerseits nicht zu gross werden zu lassen, ohne dass andererseits die Verbindung zwischen Hülse und weiterem Element lose wird.

[0011] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen alternativen programmierbaren Schliesszylinder zu schaffen, welcher Nachteile des Standes der Technik überwindet. Insbesondere soll die Programmierung einfach und/oder rasch und sicher erfolgen können. Weiter soll ein entsprechendes Verfahren zum Programmieren eines Schliesszylinders geschaffen werden.

[0012] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen programmierbaren Schliesszylinder bereitzustellen, der mechanisch robust ist, insbesondere so, dass die Programmierung auch nach jahrelanger Benutzung und/oder nach anderer mechanischer Beanspruchung noch präzise stimmt. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine besonders einfache Programmierung eines Schliesszylinders zu ermöglichen. Noch eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine besonders rasche und/oder besonders präzise Programmierung eines Schliesszylinders zu ermöglichen. Der programmierbare Schliesszylinder und/oder für die Programmierung verwendete Hilfsmittel sollten vorzugsweise verhältnismässig einfach zu fertigen sein und hohen Sicherheitsanforderungen genügen.

[0013] Mindestens eine dieser Aufgaben wird zumindest teilweise durch Vorrichtungen und Verfahren gemäss den Patentansprüchen gelöst.

[0014] Ein Schliesszylinder der hier beschriebenen Art ist ein mechanischer Schliesszylinder (was das zusätzliche Vorhandensein von elektronischen/elektromechanischen Sicherheitsmerkmalen nicht ausschliesst) und weist einen Stator und einen im Stator drehbaren Rotor mit einer Schlüsselöffnung auf, in welche ein Schlüssel einschiebbar ist. Er weist weiterhin eine Mehrzahl von Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paaren auf, die in Bohrungen im Rotor bzw. Stator gelagert sind, wobei die entsprechenden Bohrungen des Rotors und des Stators miteinander fluchten, wenn sich der Rotor relativ zum Stator in einer Ausgangsstellung befindet, in welcher ein Einführen und Entfernen eines Schlüssels möglich ist.

[0015] Gemäss der Erfindung wird vorgeschlagen, eine Zuhaltung vorzusehen, die zwei Teile aufweist, deren relative Position anpassbar und fixierbar ist, die insbesondere indem die beiden Teile in einer Presspassung miteinander verbunden sind.

[0016] In Ausführungsformen ist der Schliesszylinder so ausgebildet, dass er durch ein Werkzeug programmierbar ist, welches auf die Gegenzuhaltung oder direkt auf die Zuhaltung eine Schubkraft ausübt, um die zwei Teile der Zuhaltung (weiter) ineinanderzuschieben, während ein Schlüssel mit der gewünschten Kodierung in den Zylinder eingeführt ist und einen von der Kodierung abhängigen innenseitigen Anschlag für die jeweilige Zu-

haltung bildet.

[0017] Im Unterschied zum Stand der Technik wird bei diesen Ausführungsformen also die Programmierung des mechanischen Schliesszylinders gemäss dem ersten Aspekt durch ein Zusammenspiel zwischen einem die Zuhaltung (direkt oder über die Gegenzuhaltung) bis zu einer gewissen Position nach innen drückenden Werkzeug einerseits und dem die korrekte Kodierung aufweisenden, vorgefertigten Schlüssel andererseits bewirkt.

[0018] Zu diesem Zweck weist der Schliesszylinder gemäss diesen Ausführungsformen einen Zugang für das Werkzeug auf, durch welchen das Werkzeug bspw. im fertig zusammengesetzten Zustand des Schliesszylinders (in welchem wie eine Feder die jeweilige Gegenzuhaltung nach innen drückt) auf die Gegenzuhaltung bzw. Zuhaltung einwirken kann. Ein solcher Zugang besteht bspw. in einer Zugangsöffnung pro Zuhaltungs-Gegenzuhaltungspaar mit programmierbarer (längenverstellbarer) Zuhaltung.

[0019] Zum Beispiel kann ein generischer (programmierbarer) Schliesszylinder hergestellt werden, in welchem Zuhaltungen, Gegenzuhaltungen und Federn bereits montiert sind und der Stator z.B. von einer Hülse oder einem anderen Gehäuse ummantelt ist. Dabei sind die zwei Teile der Zuhaltungen so miteinander (insbesondere im Press-Sitz) verbunden, dass die Zuhaltungen alle mindestens eine solche Länge haben, wie sie für einen beliebigen Schlüssel, für den der Schliesszylinder programmierbar sein soll, maximal benötigt wird.

[0020] Führt man dann einen Schlüssel ein, für den der Schliesszylinder programmiert werden soll, müssen die Zuhaltungen nur noch soweit verkürzt werden (durch Ineinanderschieben der zwei Teile), dass die Trennfuge zwischen den Zuhaltungen und den Gegenzuhaltungen für alle Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare mit der Trennfuge zwischen Rotor und Stator zusammenfallen. Der Rotor ist dann innerhalb des Stators drehbar; die Zuhaltungen haben genau die dafür benötigte Länge. Um am Ende des Ineinanderschiebens der zwei Teile tatsächlich genau die richtige Zuhaltungslänge erreicht zu haben, ist es möglich, für das Programmieren ein einfaches Werkzeug mit einem Dorn (oder Stab) zu verwenden, das z.B. entlang der Bohrungsachse für das Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paar in den Stator (und ggf. auch durch eine Hülse oder ein anderes Gehäuse) geschoben wird, um dann auf die Gegenzuhaltung oder direkt auf die Zuhaltung eine Schubkraft auszuüben, durch welche die zwei Teile der Zuhaltung (weiter) ineinandergeschoben werden.

[0021] Dabei kann das Werkzeug einen mechanischen Anschlag aufweisen, der genau dann ein weiteres Hineinführen des Dornes in den Schliesszylinder verhindert, wenn die erwünschte Position (Trennfuge zwischen Zuhaltung und Gegenzuhaltung fällt mit Trennfuge zwischen Rotor und Stator zusammen) erreicht ist. Je nach Komplexität des Schliesszylinders reicht ein einfaches Werkzeug (bspw. mit einer Mehrzahl von gleich langen

Dornen) für alle Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare, mittels dessen alle Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare des Schliesszylinders gleichzeitig oder sequentiell, bspw. Reihe für Reihe, programmierbar sind. Alternativ werden möglicherweise verschiedene Werkzeuge für verschiedene Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare benötigt.

[0022] Grundsätzlich ist auch denkbar, dass die (insbesondere in Presspassung befindlichen) Teile der Zuhaltungen auseinanderbewegt (insbesondere auseinandergezogen) werden, so dass die Länge der Zuhaltungen beim Programmieren vergrößert wird (wobei die Teile danach selbstverständlich immer noch in Presspassung miteinander verbunden sind). Da die mechanische Realisierung eines (weiteren) Zusammenschiebens der zwei Zuhaltungs-Bestandteile einfacher scheint als ein Auseinanderbewegen / Auseinanderziehen, wird im folgenden nur auf die Variante Zusammenschieben / Verringerung der Zuhaltungslänge eingegangen.

[0023] Dadurch kann ein programmierbarer Schliesszylinder geschaffen werden, wobei es möglich ist, dass dieser auf besonders einfache Weise programmierbar ist.

[0024] Selbstverständlich ist nicht ausgeschlossen, dass der Schliesszylinder zusätzlich zu den genannten Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paaren mit (mindestens) zweiteiligen Zuhaltungen noch weitere Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare aufweisen kann, beispielsweise mit gewöhnlichen einteiligen Zuhaltungen.

[0025] In einer Ausführungsform ist eine schliesswirksame Länge jeder der Zuhaltungen durch ein Ineinanderschieben des jeweiligen ersten und zweiten Teils verringerbar.

[0026] Die schliesswirksame Länge ist die Länge, die die Zuhaltung entlang einer Bohrungsachse misst, die die Bohrung im Rotor definiert ist, in welcher die Zuhaltung gelagert ist (in diesem Text wird der Begriff "Bohrung" unabhängig davon verwendet, wie die entsprechenden Strukturen (Löcher/Hohlräume/Öffnungen) hergestellt sind, d.h. er ist nicht beschränkt auf eine Herstellung durch bohren).

[0027] Bei Schliesssystemen mit grossen Sicherheitsanforderungen wird verlangt, dass die Summe der schliesswirksamen Länge von Zuhaltung und Gegenzuhaltung konstant ist, damit nicht die Zuhaltungslänge mit Hilfe von Messinstrumenten ausgelesen werden kann.

[0028] Um diese Möglichkeit zu schaffen weist gemäss der Erfindung der mechanische Schliesszylinder weiterhin eine Mehrzahl von Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paaren auf, die in Bohrungen im Rotor bzw. Stator gelagert sind, wobei die entsprechenden Bohrungen des Rotors und des Stators miteinander fluchten, wenn sich der Rotor relativ zum Stator in einer Ausgangsstellung befindet, in welcher ein Einführen und Entfernen eines Schlüssels möglich ist. Gemäss der Erfindung weist mindestens eine der Zuhaltungen ein erstes und ein zweites Teil auf, die in unterschiedliche Positionen relativ zueinander bringbar und in diesen fixierbar sind, und mindestens die zugehörige Gegenzuhaltung weist ein drittes und ein vier-

tes Teil auf, die in unterschiedliche Positionen relativ zueinander bringbar und in diesen fixierbar sind, wobei eine schliesswirksame Gesamtlänge der Zuhaltung entlang einer Achse von der relativen Position des ersten und des zweiten Teils abhängt und eine schliesswirksame Gesamtlänge der Gegenzuhaltung entlang einer Achse von der relativen Position des dritten und des vierten Teils abhängt.

[0029] Demgemäss ist also sowohl die Zuhaltung als auch die Gegenzuhaltung in ihrer schliesswirksamen Länge einstellbar.

[0030] Insbesondere können die ersten, zweiten, dritten und vierten Teile so ausgeformt und der Ausgangsstellung relativ zueinander angeordnet sein, dass eine Bewegung des vierten Teils relativ zum dritten Teil um eine Weglänge L eine Bewegung des zweiten Teils relativ zum ersten Teil um dieselbe Weglänge L bewirkt. Wenn eine solche Verschiebung des zweiten Teils relativ zum ersten Teil eine Verkürzung der Zuhaltung um L bewirkt, kann so gleichzeitig bewirkt werden, dass sich die Länge der Gegenzuhaltung um L vergrößert - die Summe der Längen bleibt also konstant.

[0031] Das zweite Teil kann zu diesem Zweck axial in Bezug auf die Bohrungsachse innerhalb des vierten Teils angeordnet sein und mit diesem fluchten. Eine aussen-seitige Partie des ersten Teils kann ausserdem mit einer innenseitigen Partie des dritten Teils fluchten.

[0032] Solches ergibt sich bspw. wenn das erste Teil inneres, schlüsselseitiges Ende der Zuhaltung ausbildet (welches auch die Kodierung des Schlüssels abtastet), das dritte Teil ein äusseres Ende der Gegenzuhaltung bildet, und ein Abstand zwischen dem ersten und dem dritten Teil konstant gehalten wird, wenn das vierte Teil relativ zum dritten Teil bewegt wird (bspw. nach innen gedrückt wird) und dabei das zweite Teil relativ zum ersten bewegt, oder auch wenn wie nachstehend erläutert das zweite Teil unabhängig vom vierten Teil bewegt wird.

[0033] Zu diesem Zweck kann zwischen dem ersten und dem dritten Teil eine Separationsanordnung vorhanden sein, welche in physischem Kontakt zum ersten und zum dritten Teil steht, und aufgrund welcher eine Mehrzahl von möglichen Trennfugen zwischen erstem Teil und drittem Teil definiert sind - nämlich mindestens dort, wo die Separationsanordnung in Kontakt mit dem ersten Teil ist und dort wo die Separationsanordnung in Kontakt mit dem dritten Teil ist, und beispielsweise auch innerhalb der Separationsanordnung. Für letzteren Fall weist die Separationsanordnung beispielsweise mehrere Separationselemente auf, die nicht oder nur lose (über eine Solltrennstelle) miteinander verbunden sind.

[0034] In Ausführungsformen mit der Separationsanordnung können einerseits das zweite und das vierte Teil miteinander fluchten und gemeinsam in axialer Richtung relativ zum ersten und dritten Teil - mindestens nach innen - verschiebbar sein, und andererseits eine aussen-seitige Partie des ersten Teils, die Separationsanordnung und eine innenseitige Partie des dritten Teils miteinander fluchten.

[0035] Insbesondere können das zweite und das vierte Teil radial-innerhalb der innenseitigen Partie des dritten Teils (bevorzugt des ganzen dritten Teils), der Separationsanordnung und der aussenseitigen Partie des ersten Teils angeordnet sein, welche das zweite und vierte Teil hülsenartig umgeben. In solchen Ausführungsformen kann die Separationsanordnung beispielsweise einen oder bevorzugt mehrere Ringe aufweisen, welche im letzteren Fall lose aufeinandergestapelt oder durch eine lösbare Verbindung (insbesondere Solltrennstelle) miteinander verbunden sind.

[0036] Die eigentliche Trennfuge zwischen Zuhaltung und Gegenzuhaltung wird durch die - verschiebbare, d.h. programmierbare - Trennfuge zwischen zweitem und viertem Teil definiert.

[0037] In Ausführungsformen kann jedoch eine Programmierung möglich sein, welche eine Anordnung des zweiten relativ zum vierten Teil in einem Abstand zueinander zulässt, was ermöglicht, dass mehrere verschiedene Kodierungen auf das Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paar passen (mehrere Codestufen), was für komplexere Schliesssysteme mit mehreren ein Schloss öffnenden Schlüsseln (sogenannte Master Key Systems MKS) verwendbar ist. Zum Verschieben des zweiten Teils ohne Verschiebung des vierten Teils kann ein verwendetes Programmierwerkzeug direkt auf das zweite Teil einwirken. Zu diesem Zweck kann das vierte Teil eine Durchgangsöffnung aufweisen, durch welche hindurch das Programmierwerkzeug auch dann auf das zweite Teil einwirken kann, wenn der Zylinder mit Gegenzuhaltung bereits assembliert ist.

[0038] Ein Programmierwerkzeug der vorstehend beschriebenen Art kann dann nebst den Dornen auch mindestens einen Programmierstift aufweisen, welcher bspw. im Werkzeug geführt ist und während der Programmierung abhängig von der gewünschten Programmierung so weit über den Anschlag heraussteht, dass das zweite Teil während der Programmierung in gewünschtem Mass gegenüber dem ersten Teil verschoben wird. Ein solcher Programmierstift kann bspw. koaxial in die Bohrung einführbar im Werkzeug geführt sein, und bspw. axial durch eine innere Öffnung im jeweiligen Dorn geführt sein. Für die Programmierung kann der Programmierstift relativ zur Anschlagfläche des Werkzeugs in verschiedene Positionen bringbar sein, wobei diese Position bspw. abhängig von der - bekannten - Kodierung des Schlüssels an der Position des entsprechenden Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paares gewählt wird.

[0039] Alternativ zur Programmierung auf die vorstehend beschriebene Art mit direkter Einwirkung auf das zweite Teil kann ein MKS-System auch dadurch erreicht werden, dass gewisse Bohrungen nicht mit Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paaren bestückt werden oder dass einige Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare konventionell ausgestaltet und mit einem oder mehreren Kodierscheiben, sogenannten "Split Pins", versehen werden.

[0040] In einer Ausführungsform ist jeweils durch das erste Teil ein schlüsselseitiges Ende der jeweiligen Zu-

haltung für ein Abtasten eines in den Schliesszylinder eingeführten Schlüssels und durch das zweite Teil ein gegenzuhaltungsseitiges Ende der jeweiligen Zuhaltung für ein Zusammenwirken mit der jeweils zugeordneten Gegenzuhaltung gebildet.

[0041] In einer Ausführungsform ist ein Anschlag zur Begrenzung einer Bewegung der jeweiligen Zuhaltung in die Schlüsselöffnung hinein durch das jeweilige erste Teil gebildet. Dadurch kann es möglich sein, ein optisches Auslesen der Kodierung zu erschweren oder sogar zu verhindern. Für die Bewegungsbegrenzung wirkt der Anschlag mit einem Anschlag in der Rotor-Bohrung für die Zuhaltung zusammen.

[0042] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die ersten Teile jeweils einen Abschnitt (beispielsweise einen im Querschnitt ringförmigen Abschnitt) aufweisen, in welchem sie einen Querschnitt einer Bohrung im Rotor, in welcher die jeweilige Zuhaltung beweglich gelagert ist, ausfüllen. Dasselbe kann ergänzend oder alternativ gegebenenfalls (falls vorhanden) für das dritte Teil und/oder die Separationsanordnung gelten. Natürlich muss noch ein Spiel verbleiben, durch das die Beweglichkeit der Zuhaltung in der Öffnung im Rotor sichergestellt ist.

[0043] Es ist auch möglich, dass (zusätzlich oder alternativ) die zweiten Teile jeweils einen Abschnitt aufweisen, in welchem sie einen Querschnitt einer Bohrung im Rotor vollständig ausfüllen, in welcher die jeweilige Zuhaltung beweglich gelagert ist. Dies kann zu einer vergrößerten mechanischen Stabilität und mechanischen Belastbarkeit des Schliesszylinders und entsprechend zu einer erhöhten Sicherheit des Schliesszylinders führen. Das zweite Teil kann in diesem Zusammenhang beispielsweise T-förmig oder pilzförmig sein. Diese Möglichkeit entfällt allenfalls bei Ausführungsformen mit der Separationsanordnung, wenn diese wie bevorzugt radial-aussenseitig vorhanden ist.

[0044] In einer Ausführungsform ist durch das zweite Teile ein Stempel (auch als Schaft bezeichnbar) gebildet, welcher in eine im Press-Sitz daran angepasste Öffnung in dem zugeordneten ersten Teil eingeschoben ist. Insbesondere kann ein solcher Stempel zylindrisch und die Öffnung in dem zugeordneten ersten Teil hohlzylindrisch ausgebildet sein.

[0045] Das erste Teil kann beispielsweise mindestens aussenseitig hülsenförmig sein.

[0046] Das erste und/oder das zweite Teil kann beispielsweise rotationssymmetrisch sein, insbesondere ein Drehteil sein. Dasselbe gilt optional gegebenenfalls für das dritte und/oder das vierte Teil und/oder die Separationsanordnung.

[0047] Die Bohrungen im Rotor bzw. Stator sind verlaufen beispielsweise in Bezug auf die Drehachse des Rotors radial, was insbesondere die Verwendung rotationssymmetrischer Teile begünstigt. Es sind aber auch in Bezug auf die Drehachse windschiefe Bohrungsachsen denkbar - je nach Anordnung der Kodierung auf dem Schlüssel.

[0048] In einer Ausführungsform ist durch das erste Teil eine Aussenführung und durch das zweite Teil eine Innenführung gebildet. Es ist aber auch möglich, dies umgekehrt vorzusehen, so dass also durch das erste Teil eine Innenführung und durch das zweite Teil eine Aussenführung gebildet ist. Gegebenenfalls bilden analog das dritte Teil und die Separationsanordnung eine Aussenführung und das zweite und das vierte Teil eine Innenführung - oder eventuell umgekehrt.

[0049] Das entsprechende Innenführungs-Aussenführungspaar kann einerseits eine Bewegung der beiden Teile beim Programmieren entlang derselben Achse sicherstellen und andererseits gegebenenfalls (bei entsprechend langer Ausführung) eine starken Press-Sitz und somit eine grosse mechanische Stabilität der Verbindung der beiden Teile bewirken.

[0050] Wie bereits erwähnt sind insbesondere das erste und das zweite Teil relativ zueinander verschiebbar in einer Presspassung miteinander verbunden. Dasselbe kann ergänzend oder alternativ auch für das dritte und vierte Teil der Fall sein.

[0051] Eine Presspassung wird gelegentlich auch als eine Übermasspassung bezeichnet. Durch die Presspassung sind die beiden Teile so fest miteinander verbunden, dass sie ihre relative Position auch nach jahrelanger Benutzung und nach anderer typischerweise vorkommender mechanischer Belastung beibehalten. Und andererseits kann die Länge der Zuhaltung beim Programmieren durch die dabei angewendeten mechanischen Kräfte justiert werden. Diese Kräfte sind so gross, dass die beiden in Presspassung befindlichen Teile relativ zueinander verschoben werden können, was zu der Längen Anpassung der Zuhaltung und somit zu der Programmierung führt.

[0052] In einer Ausführungsform sind die ersten bzw. dritten und/oder die die zweiten bzw. vierten Teile und/oder gegebenenfalls die Elemente der Separationsanordnung aus einem der Materialien

- Bronze;
- Messing;
- Stahl, insbesondere Automatenstahl oder Federbandstahl oder Silberstahl oder Sinterstahl; oder auch
- Keramik;
- einem künstlichen Material (bspw. einem Kunststoff, oder auch einem polymerbasierten Kunststoff, mit oder ohne Füller);
- Einem anderem Metall;
- Insbesondere einem Sintermetall oder einem anderen Sintermaterial gefertigt.

[0053] Insbesondere können die ersten, zweiten und gegebenenfalls dritten, vierten Teile und/oder Teile der Separationsanordnung aus selben oder ganz oder teilweise verschiedenen Materialien bestehen. Beliebige Kombinationen und Permutationen sind möglich.

[0054] In einer Ausführungsform ist insbesondere vorgesehen, dass

- das erste/dritte Teil aus Bronze und das zweite/vierte Teil aus Bronze; oder
- das erste/dritte Teil aus Bronze und das zweite/vierte Teil aus Messing; oder
- das erste/dritte Teil aus Silberstahl und das zweite/vierte Teil aus Messing; oder
- das erste/dritte Teil aus Bronze und das zweite/vierte Teil aus Federbandstahl;

gefertigt ist.

[0055] Für den Fall, dass das zweite/vierte Teil das radial aussen liegende Teil bei der Presspassung bildet, sind die angegebenen Materialpaarungen genau umgekehrt.

[0056] Es aber nicht nur möglich, das erste und das zweite bzw. das dritte und das vierte Teil aus einem Metall zu fertigen. Das erste, zweite, dritte und/oder vierte Teil kann beispielsweise alternativ auch aus Kunststoff sein, beispielsweise aus einem Polymer oder einem Polymer-Kompositwerkstoff.

[0057] In einer Ausführungsform weist der Schliesszylinder pro Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paar eine Schraubenfeder auf. Bei der Verwendung von konventionellen Gegenzuhaltungen kann eine solche Gegenzuhaltung an ihrem jeweiligen der Schlüsselöffnung abgewandten Ende eine Aussparung zur Aufnahme der jeweiligen Schraubenfeder aufweisen.

[0058] In einer Ausführungsform weist der Schliesszylinder ein Gehäuse, bspw. eine Hülse, auf, das den Stator ummantelt, und dabei steht jede der Schraubenfedern an ihrem der Schlüsselöffnung abgewandten Ende an einer Innenfläche des Gehäuses an.

[0059] Weiter betrifft die Erfindung auch eine Einrichtung, die einen der beschriebenen Schliesszylinder sowie ein Werkzeug aufweist. Das Werkzeug kann zum Programmieren des Schliesszylinders verwendet werden und ausgebildet sein, wie in der vorliegenden Patentanmeldung beschrieben. Insbesondere kann es eine Anschlagfläche und mindestens einen aus der Anschlagfläche herausstehenden Dorn aufweisen. Es kann auch mehrere Dorne aufweisen, die aus der Anschlagfläche gleich weit herausstehen. Das Werkzeug kann dadurch gekennzeichnet sein, dass es mindestens eine Anschlagfläche und mindestens einen aus der Anschlagfläche herausstehenden Dorn aufweist, wobei Durchmesser und Länge des mindestens einen Dorns für eine Programmierung des Schliesszylinders ange-

passt sind.

[0060] Das Verfahren zum Programmieren eines Schliesszylinders betrifft einen Schliesszylinder, der einen Stator und einen im Stator drehbaren Rotor mit einer Schlüsselöffnung aufweist, in welche ein Schlüssel ein- 5 schiebbar ist, und der weiter mindestens eine Zuhaltung aufweist, die ein erstes und ein zweites Teil aufweist, welche in einer Presspassung miteinander verbunden sind. In dem Verfahren wird bei in die Schlüsselöffnung eingeführtem Schlüssel, insbesondere durch ein von ausserhalb des Schliesszylinders angreifendes Werkzeug, insbesondere wenn der Schlüssel ganz, bis zu einem Schlüsselanschlag eingeführt ist, so dass jede Ko- 10 dierung relativ zum entsprechenden Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paar bestimmungsgemäss positioniert ist, eine schliesswirksame Länge der Zuhaltung durch Ineinanderschieben oder Auseinanderbewegen des ersten und zweiten Teils verändert, insbesondere durch Ineinanderschieben verringert.

[0061] In Ausführungsformen weist das Werkzeug eine Anschlagfläche und einen aus der Anschlagfläche herausstehenden Dorn auf. Der Dorn kann auch als Stab bezeichnet werden und bewirkt das Ineinanderschieben des ersten und zweiten Teils. Der Dorn kann ein massiver Dorn sein. Gegebenenfalls kann der Dorn aber ein hohler Dorn (bzw. ein Hohlstab) sein.

[0062] Ein solches Werkzeug kann eine sehr präzise Programmierung ermöglichen, und es kann relativ einfach zu fertigen sein.

[0063] Es kann vorgesehen werden, dass die Anschlagfläche plan ist. Sie kann aber alternativ auch eine Krümmung aufweisen.

[0064] In einer Ausführungsform wird der Dorn in den Stator geführt, bis die Anschlagfläche an einem Gegenanschlag ansteht und durch den Dorn auf den zweiten Teil eine Kraft ausgeübt wird, durch die das Ineinanderschieben bewirkt wird.

[0065] Der genannte Gegenanschlag ist meist durch einen Teil des Schliesszylinders gebildet. Insbesondere kann er gebildet sein durch ein den Stator umgebendes Gehäuse, beispielsweise eine Hülse, genauer: durch eine Aussenfläche des Gehäuses. Es ist auch möglich, vorzusehen, dass der Gegenanschlag durch den Stator selbst (genauer: durch eine Aussenfläche des Stators) gebildet wird.

[0066] Die genannte Kraft kann in Richtung des Schlüssels gerichtet sein. Insbesondere kann die Kraft entlang einer Bohrungsaachse des der Bohrung gerichtet sein, in welchem (bzw. welcher) sich die Zuhaltung im Rotor befindet.

[0067] Es kann vorgesehen werden, dass die Anschlagfläche eine Krümmung aufweist, die an eine Krümmung des Gegenanschlages angepasst ist.

[0068] Für den Fall, dass der Stator von einem Gehäuse (bspw. Hülse) ummantelt ist, können im Gehäuse (Zugangs-)Öffnungen vorgesehen sein, durch die der Dorn durchführbar ist, so dass der Dorn durch das Gehäuse in den Stator einbringbar ist.

[0069] In einer Ausführungsform besteht zwischen dem Stator und dem Rotor eine Trennfuge, und eine ab der Anschlagfläche gemessene Länge des Dornes ist so bemessen, dass nach einem Einführen des Dornes in den Stator bis zum Anstehen der Anschlagfläche an dem Gegenanschlag das erste und das zweite Teil so weit ineinandergeschoben sind, dass ein dem Schlüssel abgewandtes Ende der Zuhaltung mit der Trennfuge zusammenfällt.

[0070] Insbesondere sind dann in dem Fall, dass eine Gegenzuhaltung an die Zuhaltung angrenzt, das erste und das zweite Teil so weit ineinandergeschoben, dass eine zwischen der Zuhaltung und der Gegenzuhaltung gebildete Trennfuge an der Trennfuge zwischen dem Stator und dem Rotor zu liegen kommt.

[0071] Insbesondere wirkt das Werkzeug indirekt (indem der Dorn die Gegenzuhaltung bzw. ein Teil davon gegen die Zuhaltung drückt) oder direkt (durch Drücken auf das zweite Teil) auf das zweite Teil, während ein inneres Ende des ersten Teils am entsprechend kodierten Schlüssel ansteht. Wenn dabei die Trennfuge zwischen der Zuhaltung und der Gegenzuhaltung bis zur Ebene der Trennfuge zwischen Rotor und Stator verschoben wird, wird so der Schliesszylinder programmiert. Das Werkzeug trägt dabei insbesondere keine Information über die Kodierung: diese wird vielmehr beim beschriebenen Verfahren vom Schlüssel auf den Schliesszylinder übertragen.

[0072] Durch das Verfahren kann ein einfaches und präzises Programmieren (Individualisieren) eines Schliesszylinders, der vorher typischerweise ein generischer Schliesszylinder ist, ermöglicht werden. Insbesondere sind für die Programmierung weder spezifische angepasste Werkzeuge nötig, noch muss der Zylinder angepasst werden; unter Umständen muss er nicht einmal auseinander genommen werden sondern kann fertig montiert als generischer Zylinder übernommen und durch die hier beschriebene Programmierung angepasst werden.

[0073] Dabei wirkt bspw. das Werkzeug via das vierte Teil auf das zweite Teil ein, d.h. das Werkzeug verschiebt das vierte Teil relativ zum ersten Teil nach innen - während bspw. das dritte Teil durch die Separationsanordnung daran gehindert wird, nach innen verschoben zu werden - und das vierte Teil verschiebt das zweite Teil relativ zum ersten Teil nach innen, was einem ineinanderschieben von zweitem und erstem Teil gleichkommen kann.

[0074] In einer Ausführungsform kann ein Werkzeug verwendet werden, bei welchem ein Programmierstift direkt auf das zweite Teil einwirkt, um dieses in einen Abstand zum vierten Teil zu bringen - dies, um mehrere Trennfugen zu definieren, damit ein MKS geschaffen werden kann. Zusätzlich können am selben Werkzeug oder an einem separaten Werkzeug Dorne vorhanden sein, die in der vorstehend beschriebenen Art auf das vierte Teil einwirken.

[0075] Vor und nach dem Programmieren und somit

vor und nach dem Ineinanderschieben oder Auseinanderbewegen des ersten und zweiten Teils sind die beiden Teil beispielsweise in einer Presspassung miteinander verbunden.

[0076] Wie oben bereits angegeben beschränkt sich die Detailbeschreibung auf den Fall des Verringerns der schliesswirksame Länge durch ein (weiteres) Ineinanderschieben des ersten und zweiten Teils.

[0077] Es ist nicht grundsätzlich notwendig, dass beim Programmieren eine der Zuhaltung zugeordnete Gegenzuhaltung vorhanden ist. Das Programmieren kann auch ohne Gegenzuhaltung durchgeführt werden. Es kann aber das Fertigstellen des Schliesszylinders vereinfachen, wenn beim Programmieren bereits eine der Zuhaltung zugeordnete Gegenzuhaltung im Schliesszylinder vorgesehen ist und zusätzlich ggf. auch noch eine Feder.

[0078] Das Ineinanderschieben des ersten und zweiten Teils kann insbesondere durch ein Ausüben einer in Richtung Schlüssel wirkenden Kraft geschehen, so dass dadurch das erste und das zweite Teil ineinandergeschoben werden. Insbesondere kann dabei das erste Teil am Schlüssel anstehen.

[0079] Da das erste und das zweite Teil schon vor dem Programmieren ineinandergeführt (ineinandergeschoben) sind, entspricht das genannte Ineinanderschieben des ersten und zweiten Teils beim Programmieren im allgemeinen einem weiteren Ineinanderschieben des ersten und zweiten Teils.

[0080] In einer Ausführungsform weist der Schliesszylinder mit Zuhaltung und zugeordneter Gegenzuhaltung eine der Zuhaltung und der Gegenzuhaltung zugeordnete Schraubenfeder auf, wobei sich beim Ineinanderschieben des ersten und zweiten Teils der Dorn durch zumindest einen Teil der Schraubenfeder hindurch erstreckt, insbesondere komplett durch die Schraubenfeder hindurch erstreckt.

[0081] Typischerweise weist ein Schliesszylinder natürlich mehrere Zuhaltung-Gegenhaltung-Paare auf. Das beschriebene Verfahren ist ohne weiteres auf den Fall von Schliesszylindern mit zwei oder mehr Zuhaltungen mit je mindestens zwei Teilen übertragbar.

[0082] Es ist möglich, vorzusehen, dass die Zuhaltungen in einem generischen Schliesszylinder alle gleich lang sind.

[0083] Selbstverständlich ist es möglich, die oben beschriebenen Ausführungsvarianten jeweils mit einer oder mehreren der anderen beschriebenen Ausführungsvarianten zu kombinieren, sofern dies logisch möglich ist. Dies betrifft auch Kombinationen von Merkmalen, die für das Verfahren beschrieben sind, mit Merkmalen, die für den Schliesszylinder beschrieben sind, und umgekehrt.

[0084] Es ist noch wichtig, zu bemerken, dass Werkzeuge der vorstehend beschriebenen Art keine programmierbezogene Kodierung aufweisen müssen. Mit anderen Worten: Die Werkzeuge für einen zu programmierenden Schliesszylinder sind die gleichen, egal für (und mittels) welchen Schlüssel der Schliesszylinder programmiert werden soll.

[0085] Es ist also beispielsweise möglich, einen Satz von einem oder mehreren Werkzeugen vor Ort (z.B. bei einem Händler) vorhanden zu haben, der für das Programmieren einer bestimmten Art von (generischen) Schliesszylindern geeignet ist. Und mit diesem Werkzeugsatz kann dann jeder beliebige dieser Schliesszylinder für den Gebrauch mit einem beliebigen (natürlich grundsätzlich für die Art von Schliesszylinder geeigneten) Schlüssel programmiert werden.

[0086] Alternativ ist aber auch die Verwendung eines mindestens teilweise kodierten Werkzeugs möglich. Ein solches kann bspw. einen Grundkörper, welcher einen Anschlag bildet und mindestens einen gegenüber dem Grundkörper in programmierbarem Ausmass hervorstehenden programmierten Dorn aufweisen. Die Einstellung eines solchen Dorns kann manuell, bspw. über eine Einstellschraube, oder elektronisch/automatisiert geschehen.

[0087] Bei einer Verwendung eines solchen kodierten (programmierbaren) Werkzeugs kann die Programmierung ohne Schlüssel erfolgen. Die für die Programmierung des Werkzeugs verwendete Information kann in an sich bekannter Art separat auch für die Fertigung des Schlüssels durch Anbringen der entsprechenden Kodierung verwendet werden.

[0088] In Ausführungsformen ist es auch möglich, den Schliesszylinder erst bei oder nach der Programmierung zu assemblieren, bspw. indem die Gegenzuhaltungen - bspw. die zweiteiligen Gegenzuhaltungen - und eventuell gegebenenfalls die Separationsanordnungen nicht vormontiert sind sondern erst zusammen mit dem entsprechenden Dorn des Werkzeugs eingeführt werden, oder eingeführt werden, nachdem das - dann programmierbare - Werkzeug direkt auf die zweiten Teile eingewirkt hat. In Ausführungsformen kann auch vorgesehen sein, dass die vierten Teile oder die zweiten und die vierten Teile nachträglich, bspw. bei der oder unmittelbar vor der Programmierung eingebracht werden.

[0089] Weitere Ausführungsformen und Vorteile gehen aus den abhängigen Patentansprüchen, der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen und den Figuren hervor.

[0090] Im Folgenden wird der Erfindungsgegenstand anhand von Ausführungsbeispielen und den beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Dabei illustrieren Figuren 20-29 Ausführungsbeispiele der Erfindung, und Figuren 1-19 dienen dem besseren Verständnis der Erfindung. Es zeigen:

- | | | |
|----|-----------|--|
| 50 | Fig. 1 | einen Schliesszylinder mit eingeschobenem Schlüssel, perspektivisch; |
| | Fig. 2 | den Schliesszylinder aus Fig. 1, in Explosionsdarstellung, perspektivisch; |
| | Fig. 3 | ein Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paar mit Feder, perspektivisch; |
| 55 | Fig. 4 | das Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paar von Fig. 3, im Schnitt, perspektivisch; |
| | Fig. 5-15 | einen Schliesszylinder im Teilschnitt, |

- perspektivisch, zur Veranschaulichung des Schliesszylinders und dessen Programmierung;
- Fig. 16 eine zweiteilige Zuhaltung, schematisch, im Schnitt;
- Fig. 17 eine zweiteilige Zuhaltung, schematisch, im Schnitt;
- Fig. 18 eine zweiteilige Zuhaltung, schematisch, im Schnitt;
- Fig. 19 eine zweiteilige Zuhaltung, schematisch, im Schnitt;
- Fig. 20 eine weitere Ausführungsform eines generischen Schliesszylinders im Schnitt;
- Fig. 21 den Schliesszylinder nach Fig. 20 nach Einführung eines kodierten Schlüssels;
- Fig. 22 den Schliesszylinder nach Fig. 20 und 21 während der Programmierung;
- Fig. 23 den Schliesszylinder nach Fig. 20-22 nach der Programmierung;
- Fig. 24 den Schliesszylinder nach Fig. 20 während der Programmierung mit einem Werkzeug, welches die Programmierung zu einem Schliesszylinder erlaubt, welcher mit verschiedenen Schlüsseln geöffnet werden kann;
- Fig. 25 den Schliesszylinder gemäss Fig. 20 nach der Programmierung entsprechend Fig. 24;
- Fig. 26 einen zum Schliesszylinder nach Fig. 20 alternativen Schliesszylinder während der Programmierung;
- Fig. 27 den Schliesszylinder nach Fig. 26 nach der Programmierung; und
- Fig. 28 und 29 je eine Darstellung eines programmierbaren Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paares mit Separationsanordnung, für einen Schliesszylinder gemäss einer der Figuren 20-27.

[0091] Für das Verständnis der Erfindung nicht wesentliche Teile sind teilweise nicht dargestellt. Die beschriebenen Ausführungsbeispiele stehen beispielhaft für den Erfindungsgegenstand oder dienen seiner Erläuterung und haben keine beschränkende Wirkung.

[0092] Fig. 1 zeigt in perspektivischer Darstellung einen Schliesszylinder 1 mit eingeschobenem Schlüssel 10. Fig. 2 zeigt perspektivisch in Explosionsdarstellung den Schliesszylinder aus Fig. 1. Der Schliesszylinder 1 weist einen Rotor 5 und einen Stator 6 sowie eine Hülse 7 auf. Anstelle der Hülse 7 oder kann der Schliesszylinder 1 ein anderes Gehäuse aufweisen, oder das Gehäuse kann nebst der Hülse noch weitere, bspw. die Hülse mindestens teilweise umgebende Teile umfassen, was in Fig. 1 nicht dargestellt ist.

[0093] Wie weiter oben schon beschrieben, wird eine mindestens zweiteilige Zuhaltung vorgeschlagen. Ein

Beispiel dafür ist in Fig. 3 und 4 perspektivisch dargestellt, in Fig. 4 geschnitten.

[0094] Die Zuhaltung 2 kann in ansonsten bekannter Weise zusammen mit einer Gegenzuhaltung 3 (und einer Schraubenfeder 4, von der ein Teil in einer Aussparung 3a der Gegenzuhaltung 3 aufgenommen ist) sowie mit Rotor 5 und Stator 6 die herkömmliche Schliess- und Öffnungs-Funktion des Schliesszylinders ermöglichen. Wenn für alle Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare die von ihnen jeweils gebildete Trennfuge T2 mit der Trennfuge zwischen Rotor 5 und Stator 6 zusammenfällt, ist der Rotor 5 im Stator 6 drehbar, der Rotor 5 ist entriegelt. Solange die Trennfuge T2 mindestens eines der Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare woanders liegt, ist der Rotor 5 verriegelt und kann nicht im Stator 6 rotiert werden.

[0095] Zuhaltung 2 weist ein erstes Teil 2a und ein zweites Teil 2b auf, die eine Presspassung 2p aufweisen. Beispielsweise kann das zweite (gegenzuhaltungsseitige) Teil 2b einen Schaft 2i und das erste (schlüsselseitige) Teil 2a eine Führung 2j für den Schaft 2i bilden, so dass die beiden Teile 2a, 2b gegeneinander verschiebbar sind (unter Beibehaltung der Presspassung).

[0096] Wie im Beispiel der Figuren 3 und 4 dargestellt, kann das zweite, an die Gegenzuhaltung grenzende Teil 2b T-förmig oder pilzförmig und das erste Teil 2a hülsenförmig ausgebildet sein. Das erste Teil 2a weist ein Ende 2e auf, mittels dessen ein in den Schliesszylinder eingeschobener Schlüssel abgetastet wird.

[0097] Fig. 5 bis 15 zeigen perspektivisch einen Schliesszylinder 1 im Teilschnitt, zur Veranschaulichung des Schliesszylinders 1 und dessen Programmierung. Für eine klarere Darstellung sind nicht in allen der Figuren alle Bezugszeichen verwendet.

[0098] Fig. 5 illustriert einen Einblick in das Innere eines noch nicht programmierten, generischen Schliesszylinders 1. Die Einzelteile sind schon zuvor beschrieben worden. Die Schlüsselöffnung ist mit 1a bezeichnet. Alle fünf dargestellten Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare haben noch die gleiche Länge und befinden sich in der gleichen radialen Position. Im Falle von Schliesszylindern für Zackenschlösser kann die Anfangssituation äquivalent aussehen. Bei komplexeren Schliesszylindern für Wendeschlüssel als dem dargestellten, können Länge und Ausrichtung für verschiedene Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare unterschiedlich sein.

[0099] Ausserdem ist im Folgenden nur der Fall illustriert, dass der Schliesszylinder vor der Programmierung schon mit Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paaren sowie Feder 4 und Hülse 7 vormontiert ist. Dies muss aber nicht zwingend der Fall sein. Beispielsweise kann alternativ die Hülse 7 oder auch Hülse 7 und Gegenzuhaltungen 3 (und Federn 4) erst nach dem Programmieren angebracht werden.

[0100] Fig. 6 illustriert das Einschieben eines Schlüssels 10, für den (und mittels dessen) der Schliesszylinder 1 programmiert werden soll. Die Länge der Zuhaltungen 2 ist noch unverändert, aber ihre radiale Position ändert sich durch das Einschieben des Schlüssels 10, wie an

den Trennfugen T2, T2' zu erkennen ist. Auch ist der Anschlag 1b der Bohrung in Fig. 6 sichtbar, der bewirkt, dass die Zuhaltungen 2 bei nicht eingeführtem Schlüssel 10 (vgl. Fig. 5) nicht zu weit in die Schlüsselöffnung hineinragen.

[0101] In Fig. 7 ist der Schlüssel 10 komplett eingeschoben. Die Länge der Zuhaltungen 2 ist noch unverändert, aber ihre radiale (in Bezug auf die Achse des Rotors) Position ist nun durch die am Schlüssel 10 vorgesehene Kodierung bestimmt, wie an den Trennfugen T2, T2' zu erkennen ist.

[0102] Ein Werkzeug 9 für das Programmieren (Programmierungswerkzeug) ist dargestellt. Es hat mehrere Dorne 9a, die an einer Grundplatte befestigt sind, durch die eine Anschlagsfläche 9b gebildet wird. Ein Gegenanschlag 8 für das Werkzeug 9 wird im dargestellten Beispiel durch die Aussenfläche der Hülse 7 gebildet.

[0103] In Fig. 7 sieht man auch, dass die Dorne 9a des Werkzeugs durch Öffnungen im Gehäuse (hier der Hülse 7) eingeführt werden, und dass die Schraubenfedern dann die Dorne umgeben; die Öffnungen im Gehäuse weisen einen kleineren Durchmesser als die Schraubenfedern auf, damit sich letztere an der Innenfläche des Gehäuses abstützen können.

[0104] Wie in Fig. 8 ersichtlich, werden die Dorne 9a des Werkzeugs 9 durch die Hülse 7 in den Stator 6 eingeschoben, wobei sie sich jeweils durch das Innere einer der Schraubenfedern 4 erstrecken.

[0105] Durch den Pfeil K wird in Fig. 9 eine Kraft K symbolisiert, mittels der die in gegenseitiger Presspassung befindlichen Teile 2a und 2b ineinandergeschoben werden. Dies führt zu der in Fig. 9 erkennbaren Verkürzung der Länge von Zuhaltungen 2.

[0106] In Fig. 10 sind Anschlagsfläche 9b (des Werkzeugs 9) und Gegenanschlag 8 (des Schliesszylinders 1) miteinander in Kontakt, so dass mittels des Werkzeugs 9 keine weitere Kraft zum Ineinanderschieben der zwei Teile 2a, 2b der Zuhaltungen 2 mehr ausübbar ist. Der Schliesszylinder 1 ist nun programmiert. Und der Rotor 5 ist entriegelt. Wie aus Fig. 10 ersichtlich, fallen alle Trennfugen T2 der Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare mit der Trennfuge T1 zwischen Rotor 5 und Stator 6 zusammen.

[0107] In Fig. 11 ist dargestellt, dass das Werkzeug 9 wieder entfernt wird, indem die Dorne 9a aus dem Schliesszylinder 1 wieder herausgezogen werden, in Fig. 12 ist es nicht mehr dargestellt.

[0108] In Fig. 13 ist die Situation illustriert, wenn der Schlüssel 10 nach dem eigentlichen Programmieren ein wenig gedreht wurde. Die Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare werden voneinander getrennt. In Fig. 14 ist der Schlüssel noch ein wenig weiter gedreht, und der Rotor 5 ist nicht mehr geschnitten dargestellt. In Fig. 15 ist der Schlüssel 10 noch etwas weiter gedreht.

[0109] Wie aus dem obigen klar geworden ist, kann die Programmierung des Schliesszylinders 1 auf sehr einfache und dennoch präzise erfolgen, und auch kann das verwendete 9 Werkzeug ein einfach herstellbares

sein.

[0110] Bei komplexen Schliesszylindern mit zum Beispiel nicht-radial und in verschiedenen Winkeln verlaufenden und unterschiedlich langen Bohrungen für die Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare kann es nötig oder sinnvoll sein, für jedes Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paar ein individuelles Werkzeug zu benutzen oder zumindest für manche der Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare verschiedene Werkzeuge zu verwenden.

[0111] Das Werkzeug oder die Werkzeuge tragen also keine Information über die Kodierung des Schliesszylinders. Die Kodierung des Schliesszylinders wird vom Schlüssel übernommen.

[0112] Fig. 16 zeigt schematisch eine zweiteilige Zuhaltung 2, im Schnitt. Diese Zuhaltung 2 entspricht der in den Figuren 3 und 4 dargestellten. Das erste Teil 2a ist hülsenförmig und bildet (durch eine Innenbohrung) eine Innenführung 2j für den Schaft 2i des zweiten Teils 2b, das T-förmig oder pilzförmig ausgebildet ist. Das erste Teil 2a weist weiter einen Anschlag 2c auf, durch den (durch Zusammenwirken mit dem Anschlag 1b, siehe Fig. 6) die Zuhaltung 2 in ihrer Bohrung gehalten wird und ein zu weites Hineinragen der Zuhaltung 2 in die Schlüsselöffnung 1a verhindert wird.

[0113] Es sind aber auch viele weitere Geometrien zweiteiliger Zuhaltungen 2 möglich. Die Figuren 16 bis 19 zeigen einige Beispiele.

[0114] In Fig. 16 bis 19 ist der Klarheit halber das erste Teil 2a mittels breiterer Linien dargestellt als das zweite Teil 2b. Die schliesswirksame Länge der Zuhaltungen 2 ist mit L gekennzeichnet.

[0115] In Fig. 16 ist mittels gepunkteter Linien eine zweite Position des zweiten Teils 2b sowie die entsprechende (verkürzte) schliesswirksame Länge L symbolisiert, wie sie beispielsweise nach der Programmierung des Schliesszylinders vorliegen kann.

[0116] Die Zuhaltung 2 von Fig. 17 ist ähnlich der von Fig. 16. Aber in diesem Fall ist die Führung des zweiten Teils 2b in der Bohrung besser, was jedoch eine aufwendigere Fertigung des zweiten Teils 2b mit sich bringt.

[0117] In den Beispielen von Fig. 18 und 19 wird eine Innenführung durch das zweite Teil 2b gebildet, während ein darin geführter Schaft durch das erste Teil 2a gebildet wird.

[0118] Im Falle von Fig. 18 wird der Anschlag 2c wie bei Fig. 16 und 17 durch das erste Teil 2a gebildet. Allerdings bringt dies eine geringe Wandstärke des hülsenförmigen zweiten Teils 2b mit sich.

[0119] Wenn wie in Fig. 19 der Anschlag 2c am zweiten Teil 2b vorgesehen ist, kann die Wandstärke des hülsenförmigen zweiten Teils 2b grösser sein, so dass das zweite Teil 2b recht robust sein kann. Allerdings kann dadurch eine optische Auslesbarkeit der Kodierung vereinfacht werden.

[0120] Was die Materialwahl betrifft, sind oben bereits einige Angaben gemacht worden. Beispielsweise kann Bronze für den ersten Teil 2a und Messing für das zweite Teil 2b gewählt werden. Typische Dimensionen sind Ma-

ximaldurchmesser der Zuhaltungen: zwischen 2 mm und 3 mm und Schaft- bzw. Führungsdurchmesser zwischen 1 mm und 1.6 mm, bei einem (durchmesserbezogenen) Übermass für die Presspassung von zwischen 0.015 mm und 0.04 mm. Andere Materialien und Masse sind denkbar.

[0121] Ein Beispiel eines erfindungsgemässen Schliesszylinders 1 ist in Fig. 20 dargestellt, in welcher wie in den nachfolgenden Figuren der Rotor 5, der Stator 6 mit Zuhaltungen 2 und Gegenzuhaltungen 30 in der Ausgangsstellung (in welcher die Bohrungen des Rotors und des Stators miteinander fluchten und in welcher der Schlüssel eingeschoben oder abgezogen werden kann) im Schnitt dargestellt, wobei der Einfachheit halber das Gehäuse, an welchem sich bspw. (in diesen Figuren nicht gezeichnete), aussenseitig auf die Gegenzuhaltung einwirkende Federn abstützen, nicht gezeichnet ist. Wie anhand der vorstehenden Beispiele erläutert kann ein solches Gehäuse Öffnungen für die Dorne des Werkzeugs aufweisen.

[0122] In Fig. 20 ist der generische, programmierbare Schliesszylinder in der initialen, unprogrammierten Konfiguration und ohne in den Schlüsselkanal 1a eingeführten Schlüsselschaft gezeichnet. Figuren 28 und 29 zeigen jeweils ein Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paar mit einer Separationsanordnung für einen Schliesszylinder wie in Fig. 20 und den nachfolgenden Figuren dargestellt, Fig. 29 in einer Explosionsdarstellung (wobei die Elemente 41, 42, 43 der Separationsanordnung 40 beeina-

nder gezeichnet sind, obwohl sie bspw. als separate Elemente ausgebildet sein können).

[0123] Im Gegensatz zu den Schliesszylindern gemäss Fig. 1-19 weist der Schliesszylinder 1 nebst den zweiteiligen Zuhaltungen 2 auch zweiteilige Gegenzuhaltungen 30 auf, was man in Figuren 28 und 29 besonders gut sieht. Die programmierbaren Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare (in Fig. 20 sind alle dargestellten zehn Paare als programmierbare Paare dargestellt; es sind aber auch Kombinationen mit konventionellen Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paaren denkbar) sind wie folgt aufgebaut: das erste Teil 2a der Zuhaltung weist das innere Ende 2e auf, welches in den Schlüsselkanal 1a ragt. Es besitzt aussenseitig einen hülsenartigen, eine nach aussen offene Öffnung bildenden Abschnitt, welcher eine Führung 2j für das zweite Teil 2b bildet. Das zweite Teil ist als inneres Teil ausgebildet, welches im Innern des hülsenartigen Abschnitts führbar ist und welches in der initialen Konfiguration nur mit seinem inneren Ende in die Führung 2j eingeführt ist. Weil das erste Teil und das zweite Teil in ihrer Dimensionierung so aufeinander abgestimmt sind, dass sich eine Presspassung ergibt, ist das zweite Teil 2b relativ zum ersten Teil 2a fixiert.

[0124] Auch die Gegenzuhaltungen 30 weisen ein drittes, äusseres Teil 30a und ein viertes, inneres Teil 30b auf. Das vierte Teil 30b ist im ersten Teil 30a geführt, welches zu diesem Zweck hülsenförmig aufgebaut ist, mit einer durchgehenden Öffnung. Die Dimensionierung dieser durchgehenden Öffnung ist so auf die äussere

Dimensionierung des vierten Teils abgestimmt, dass sich zwischen diesen Teilen ebenfalls eine Presspassung ergibt. Die durchgehende Öffnung des dritten Teils 30a kann nach aussen erweitert sein, so dass sich unabhängig von der Position des vierten Teils 30b eine gegen unten begrenzte Öffnung 30d (in der Anordnung gemäss Fig. 28 eine umlaufende Nut) ergibt, in welche eine Schraubenfeder der vorstehend beschriebenen Art eingreifen kann, die aussenseitig an einer inneren Fläche eines den Stator umgebenden Gehäuses der ebenfalls bereits vorstehend beschriebenen Art ansteht.

[0125] In den dargestellten Beispielen ist das vierte Teil selbst ebenfalls hülsenförmig, mit einer in Richtung der Bohrungsachse durchgehenden inneren Öffnung 30c. Diese Ausgestaltung ist optional und dient in Ausführungsformen dem Zweck der Programmierung eines "Master Key Systems" (MKS), was nachstehend noch eingehender erläutert wird.

[0126] Zwischen dem ersten Teil 2a und dem dritten Teil 30a ist eine Separationsanordnung 40 vorhanden. Diese weist eine Mehrzahl von Separationselementen 41, 42, 43 auf, zwischen welchen je eine Trennfuge ausgebildet ist. Die Dicke der Separationselemente (in Richtung der Bohrungsachse gemessen) entspricht dem im ganzen Schliesssystem vorgesehenen Unterschied zweier benachbarter möglicher Kodierungstiefen von Kodierungsbohrungen des Schlüssels (welcher hier als Flachschlüssel/Wendeschlüssel ausgebildet ist; wird die Erfindung mit einem Zackenschlüssel ausgeführt, entspricht die Dicke dem Abstand zweier benachbarter möglicher Kodierungsstufen des Zackenprofils).

[0127] Die Separationselemente können sowohl relativ zum zweiten Teil 2b als auch relativ zum vierten Teil 30b fixiert werden, hier ebenfalls durch eine Presspassung, indem sie eine durchgehende, im Innendurchmesser entsprechend auf den Aussendurchmesser des ersten und vierten Teils abgestimmte Öffnung aufweisen. Dementsprechend können nach der Programmierung die Separationselemente je nach dem zur Zuhaltung oder zur Gegenzuhaltung gerechnet werden.

[0128] Eine Fixierung der Separationselemente relativ zu Zuhaltung bzw. Gegenzuhaltung ist im Übrigen gar nicht notwendig; vielmehr können diese bspw. auch lose relativ zu Zuhaltung/Gegenzuhaltung angeordnet sein, da ihre Funktion während des Programmierens in der Definition des Abstands zwischen erstem und drittem Teil liegt und die Position der Separationselemente relativ zu Zuhaltung und Gegenzuhaltung auch schon durch die Anordnung definiert ist.

[0129] In der initialen Konfiguration sind alle Separationselemente 41-43 am zweiten Teil 2b fixiert.

[0130] Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Separationselemente 41, 42, 43 als Lochscheiben ausgebildet. Alternativ können sie auch anfänglich ein einstückiges Element mit Solltrennstellen entsprechend den Trennfugen bilden. Auch andere Geometrien, bspw. geschlitzte Ringe sind möglich; ebenfalls nicht ausgeschlossen ist eine Vertauschung innen-aussen (d.h. das

zweite und vierte Teil sind je hülsenförmig, und das erste und dritte Teil sowie die Separationsanordnung sind in diesen Hülsen geführt), wobei im letzten Fall Öffnungen für die Dorne des Werkzeugs im (in Figuren 20 ff. nicht dargestellten) Gehäuse gegebenenfalls anzupassen sind und bspw. halbmondförmig ausgeführt sein können.

[0131] Fig. 21 zeigt den Schliesszylinder nach Fig. 20 nach Einführung eines Schlüssels 10. Die Zuhaltungs-Gegenzuhaltungspaare sind entsprechend der Kodierung des Schlüssels im unterschiedlichen Masse nach aussen verschoben, entgegen der Federkraft der nicht gezeichneten Federn. In dieser Konfiguration ist der Schliesszylinder bereit, gemäss der Kodierung des eingeführten Schlüssels 10 programmiert zu werden.

[0132] Fig. 22 zeigt die Programmierung. Ein analog zum vorstehend beschriebenen Werkzeug ausgebildetes Werkzeug 9 mit Dornen 9a wird so relativ zum Schliesszylinder positioniert, dass die Dorne 9a in die Bohrung hineinragen, und dann gegen den Zylinder gedrückt, bis eine Anschlagfläche 9b an einer entsprechenden Anschlagfläche des Zylinders ansteht (in Fig. 22 durch die äussere Oberfläche des Stators gebildet; alternativ auch durch eine Oberfläche des nicht gezeichneten Gehäuses).

[0133] Die Dorne 9a wirken auf das vierte Teil ein, welches relativ zur Bohrung weiter hineingedrückt wird, sofern es nicht aufgrund einer besonders tiefen Kodierungsbohrung des Schlüssel (wie in Fig. 21 an der Position P1) ohnehin so tief in der Bohrung sitzt, dass der entsprechende Dorn 9a es gar nicht erreicht. Das vierte Teil 30b wird durch die Andrückkraft relativ zum dritten Teil nach innen verschoben und drückt dabei das zweite Teil relativ zum ersten Teil nach innen. Aufgrund des Anstehens am Schlüssel 10 bzw. der Separationsanordnung 40 werden dabei das erste und das dritte Teil an einer Verschiebung nach innen gehindert.

[0134] Die Länge der Dorne 9a ist so auf die Dimension des vierten Teils abgestimmt, dass bei einem Hineindrücken des Werkzeugs bis zum Anschlag für alle Zuhaltungs-Gegenzuhaltungspaare die Trennfuge zwischen dem zweiten und dem vierten Teil - welche die Trennfuge zwischen Zuhaltung und Gegenzuhaltung bildet - auf die Trennfuge zwischen Rotor und Stator ausgerichtet ist, was man in Fig. 22 gut sieht. Da bei jeder Kodierungstiefe der Kodierungsbohrung eine Trennfuge zwischen der Separationsanordnung 40 und dem ersten 2a oder dem dritten Teil 30b oder zwischen Elementen 41, 42, 43 der Separationsanordnung vorhanden ist, ist das eine sowohl ausreichende als auch notwendige Bedingung dafür, dass, wenn der Schlüssel 10 eingeführt ist, der Rotor 5 relativ zum Stator 6 gedreht werden kann.

[0135] In Fig. 22 sind zwei Werkzeuge 9 gezeichnet, je eines für jede der dargestellten Kodierungsreihen. Es ist aber auch selbstverständlich auch beim Vorhandensein von mehreren Reihen, wie das für Flachschlüssel meist der Fall ist, mit nur einem Werkzeug zu arbeiten; das Werkzeug wird dann sequentiell für die Programmierung der verschiedenen Reihen verwendet.

[0136] Für den Eingriff der Dorne des Werkzeugs 9 weist das den Stator umgebende Gehäuse (bspw. Hülse; in Fig. 20-27 nicht gezeichnet) pro Bohrung im Stator eine auf diese ausgerichtete Öffnung auf, welche einen kleineren Durchmesser als die Bohrung aber einen grösseren Durchmesser als der jeweilige Dorn des Werkzeugs hat, so dass eine Anschlagfläche für die Schraubenfeder gebildet wird und der Dorn trotzdem durch diese Öffnung hindurch auf das vierte Teil 30b einwirken kann. Der Durchmesser des Dorns ist gegebenenfalls grösser als der Durchmesser der inneren Öffnung 30c des vierten Teils 30b, aber er ist kleiner als der Durchmesser der Schraubenfeder und des vierten Teils 30b.

[0137] Fig. 23 zeigt den programmierten Schliesszylinder nach Abzug des Schlüssels 10. Damit der Schliesszylinder durch Drehung des Rotors 5 betätigt werden kann, muss der Schlüssel 10 oder ein mit ihm baugleicher Schlüssel eingeführt werden, damit alle Trennfugen zwischen zweitem und viertem Element entsprechend positioniert werden.

[0138] Oft ist es ein Bedürfnis, dass Schliesszylinder durch mehrere verschiedene Schlüssel betätigt werden können, um unterschiedliche Zugangsberechtigungen zu verleihen, bspw. für einen Haupteingang und Wohnungstüren, für einen Generalschlüssel (Master Key), oder für komplexere unterschiedliche Hierarchiestufen. Zu diesem Zweck müssen bei rein mechanischen Schlössern mindestens einige der Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare mehrere Trennfugen aufweisen, um von unterschiedlichen Schlüsseln betätigt werden zu können, und/oder Zuhaltungs-Gegenzuhaltungs-Paare müssen ganz weggelassen werden.

[0139] Systeme mit Schliesszylindern, die durch mehrere verschiedene Schlüssel geöffnet werden können, werden hier MKS-Systeme genannt. Nachstehend werden anhand der Figuren 24-27 zwei Möglichkeiten dargestellt, welche - nebst der trivialen Lösung, Zuhaltungs-Gegenzuhaltungs-Paare einfach wegzulassen - erfindungsgemässen Schliesszylindern die Eignung auch für MKS-Systeme verleihen.

[0140] Fig. 24 zeigt einen Schliesszylinder, der in der initialen Konfiguration demjenigen von Fig. 20 entspricht während der Programmierung, in einem Set-up analog zu Fig. 22. Im Unterschied zur Ausführung gemäss Fig. 22 ist das Werkzeug 9 aber komplexer aufgebaut. Nebst den Dornen 9a besitzt es eine Mehrzahl von Programmierstiften 90, welche coaxial mit der Zuhaltungs- und Gegenzuhaltungsbohrung durch das Werkzeug geführt sind und durch die innere Öffnung 30c des vierten Teils 30b sowie durch die innere Öffnung der Separationsanordnung 40 hindurch geführt werden kann und so direkt auf das zweite Teil 2b einwirken kann.

[0141] In der gezeichneten Ausführungsform ist das Werkzeug 9 pro Dorn mit einem Programmierstift 90 bestückt, was aber optional ist: wenn von vorneherein bekannt ist, an welcher Position das Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paar mehrere Trennfugen aufweisen soll, kann auch eine Bestückung nur an denjenigen Positionen vor-

liegen. Als weitere Alternative können die Funktionen der Dorne 9a und der Programmierstifte 90 auch durch zwei verschiedene Werkzeuge implementiert werden die nacheinander angesetzt werden, oder dasselbe Werkzeug kann einmal ohne Programmierstifte und einmal mit Programmierstiften zweimal hintereinander eingesetzt werden.

[0142] Die Programmierstifte 90 sind so einstellbar (in der gezeichneten Ausführungsform relativ zum Körper und den Dornen 9a des Werkzeugs), dass sie unterschiedlich weit in die Bohrungen hinein ragen und beim Führen des Werkzeugs bis zum Anschlag 9b die zweiten Teile 2b unterschiedlich weit nach innen schieben. Insbesondere kann sie ein zweites Teil 2b weiter nach innen schieben als es durch das vierte Teil 30b durch die Wirkung des Dornes 9a geschoben wurde, so dass in diesem Fall das zweite Teil in einem definierten Abstand vom vierten Teil liegt. Das sieht man auch in Fig. 25 gut, welche die Situation nach dem Entfernen des Werkzeugs 9 und dem Abziehen des Schlüssels zeigt.

[0143] Im dargestellten illustrativen Beispiel beträgt der Abstand an der Position P1 beispielsweise zwei Einheiten (eine Einheit ist der Unterschied zwischen zwei benachbarten möglichen definierten Kodierungstiefen von Kodierungsbohrungen des Schlüssels, entsprechend dem Abstand zweier benachbarter Trennfugen der Separationsanordnung 40, hier entsprechend der Dicke eines der Separationselemente 41, 42, 43), an der Position P5 drei Einheiten, an der Position P3 eine Einheit, und an den Positionen P2 und P4 ist gar kein Abstand vorhanden.

[0144] Dort, wo ein Abstand zwischen dem zweiten und dem vierten Teil einprogrammiert wird, gibt es mehrere mögliche Trennfugen zwischen Zuhaltung und Gegenzuhaltung; die Separationselemente im Zwischenraum können wahlweise in der Bohrung der Zuhaltung oder der Gegenzuhaltung verbleiben, wenn der Rotor relativ zum Stator gedreht wird - ähnlich einem sogenannten "split pin" wie er in konventionellen mechanischen Schliesssystemen mit MKS-Funktion bekannt ist.

[0145] Die Anzahl von Trennfugen pro Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paar ist $a+1$, wobei a der Abstand, in genannten Einheiten gemessen, ist.

[0146] Durch die direkt auf das zweite Teil einwirkenden Programmiermittel - hier Programmierstifte 90 - wird also ein Schliesszylinder möglich gemacht, welcher mindestens ein Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paar aufweist, welches eine Mehrzahl von Trennfugen besitzt, wie das für Schliesssysteme mit MKS-Funktion gefordert wird.

[0147] Fig. 26 zeigt einen dazu alternativen Ansatz, bei welchem einzelne der Zuhaltungs-Gegenzuhaltungspaare - im dargestellten Beispiel die beiden Paare in Bezug auf die Schlüsselöffnung ganz innen, d.h. ganz links in der Darstellung von Fig. 26 - nicht programmierbar, sondern als Paare konventioneller Zuhaltungen 22 und Gegenzuhaltungen 23, mit einem split pin 24 dazwischen, ausgebildet sind. Der Split pin 24 - oder allenfalls mehrere split pins pro Bohrungspaar - kann wie an sich

bekannt in unterschiedlichen Dicken ausgeformt sein, und so verschiedene Trennfugen entsprechend definierten Kodierungstiefen der entsprechenden Bohrung am Schlüssel aufweisen. Aufbau und Programmierung der übrigen Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare ist wie anhand Fig. 20-23 beschrieben. Fig. 27 zeigt den Schliesszylinder 1 nach der Programmierung.

[0148] Im Gegensatz zu dem bereits beschriebenen Ausführungsbeispielen ist die Wahl der Kodierung des Schlüssels für einen Schliesszylinder gemäss Fig. 26 und 27 nicht frei wählbar; vielmehr sind die Kodierungen an den Positionen der konventionellen, im Allgemeinen bereits durch den Zylinderhersteller bestückten Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare vorgegeben, wobei wie von MKS-Systemen bekannt mehrere verschiedene Kodierungen passen - je nach gewählter Zuhaltung, Gegenzuhaltung und Split Pin(s).

[0149] Die konventionellen MKS-Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare können optional bei allen Schliesszylindern einer Serie von Schliesszylindern identisch sein und so ebenfalls als generische Zylinder auslieferbar sein, dabei aber durch ihre Ausgestaltung eine MKS-Funktion bieten.

[0150] Systeme mit MKS-Funktion gemäss dem Prinzip der Figuren 26 und 27 weisen insbesondere eine MKS-Funktion auf und sind trotzdem mit einem einfachsten Werkzeug programmierbar; sie kombinieren also die MKS-Funktionalität bekannter Systeme mit der Programmierbarkeit durch ein einfachstes Werkzeug gemäss den Ausführungsformen der Figuren 1-23.

[0151] In allen dargestellten Ausführungsbeispielen ist für die Fixierung des ersten Teils relativ zum zweiten Teil und für die Fixierung des dritten Teils relativ zum vierten Teil hier jeweils eine Presspassung beschrieben worden. Das ist jedoch nicht notwendig. Auch andere Fixierungsmechanismen, welche die Programmierung der hier beschriebenen Art erlauben, sind für sämtliche Ausführungsformen denkbar.

[0152] Eine erste Alternative zur Presspassung (einer kraftschlüssigen Verbindung) ist bspw. ein Rastsystem, gemäss welchem das zweite Teil relativ zum ersten Teil und/oder gegebenenfalls das vierte Teil relativ zum dritten Teil an einer Mehrzahl von definierten Positionen einrasten kann. Bspw. kann das zweite Teil eine kleine umlaufende Rippe oder mindestens einen Rastvorsprung aufweisen, welcher in eine von mehreren entsprechenden Nuten bzw. Rastöffnungen des ersten Teils einrasten kann; Analoges gilt optional für das vierte Teil und das dritte Teil.

[0153] Eine zweite Alternative zur Presspassung ist kleben, wobei dann vor der Programmierung eine kleine Menge Klebstoff zwischen erstem und zweitem Teil und/oder zwischen drittem und viertem Teil eingebracht wird, und wobei das Werkzeug erst nach der Aushärtung des Klebstoffs entfernt wird.

[0154] Auch andere stoffschlüssige Verbindungen wie Schweißen - bspw. mit durch Gegenzuhaltung und Zuhaltung durchgeleitetem Strom - oder Löten sind nicht

ausgeschlossen. Ebenfalls nicht ausgeschlossen sind andere (nebst dem Rastsystem) formschlüssige Verbindungen, bspw. durch mit einer Aktivierung (bspw. Drehung des zweiten/vierten Elements in der Art einer Bajonettverbindung) verbunden.

Patentansprüche

1. Schliesszylinder, aufweisend einen Stator (6) und einen im Stator drehbaren Rotor (5) mit einer Schlüsselöffnung (1a), in welche ein Schlüssel (10) einschiebbar ist, sowie eine Mehrzahl von Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paaren, die in Bohrungen im Rotor bzw. Stator verschiebbar gelagert sind, wobei mindestens eine der Zuhaltungen ein erstes (2a) und ein zweites Teil (2b) aufweist, die in unterschiedliche Positionen relativ zueinander bringbar und in diesen fixierbar sind, und mindestens die zugehörige Gegenzuhaltung (30) ein drittes (30a) und ein viertes Teil (30b) aufweist, die in unterschiedliche Positionen relativ zueinander bringbar und in diesen fixierbar sind, wobei eine schliesswirksame Gesamtlänge der Zuhaltung entlang einer Bohrungssachse von der relativen Position des ersten und des zweiten Teils abhängt und eine schliesswirksame Gesamtlänge der Gegenzuhaltung entlang der Bohrungssachse von der relativen Position des dritten und des vierten Teils abhängt.
2. Schliesszylinder nach Anspruch 1, wobei die ersten, zweiten, dritten und vierten Teile so ausgeformt und in einer Ausgangsstellung des Rotors relativ zum Stator relativ zueinander angeordnet sind, dass eine Bewegung des vierten Teils relativ zum dritten Teil um eine Weglänge L eine Bewegung des zweiten Teils relativ zum ersten Teil um dieselbe Weglänge L bewirkt.
3. Schliesszylinder nach Anspruch 1 oder 2, aufweisend einen Zugang, der so angeordnet ist, dass ein Werkzeug (9) von ausserhalb des Schliesszylinders mindestens auf das vierte Teil einwirken und dieses relativ zum dritten Teil verschieben kann.
4. Schliesszylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, aufweisend eine Separationsanordnung (40), die zwischen dem ersten Teil (2a) und dem dritten Teil (30a) angeordnet ist, wobei das erste Teil ein inneres, schlüsselseitiges Ende der Zuhaltung ausbildet, wobei das dritte Teil (30a) ein äusseres Ende der Gegenzuhaltung ausbildet, wobei, wenn die Bohrung im Rotor (5), in welcher die Zuhaltung (2) gelagert ist und die Bohrung im Stator (6), in welcher die Gegenzuhaltung (30) gelagert ist, miteinander fluchten und die Gegenzuhaltung aufgrund einer Federkraft nach innen gedrückt wird, die Separationsanordnung (40) mit dem dritten Teil in physischem

Kontakt ist und am ersten Teil ansteht, wodurch ein Abstand zwischen dem inneren schlüsselseitigen Ende der Zuhaltung und dem äusseren Ende der Gegenzuhaltung durch das erste Teil, das dritte Teil und die Separationsanordnung definiert wird und unabhängig von den Relativpositionen des zweiten (2b) und des vierten Teils (30b) ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5. Schliesszylinder nach Anspruch 4, wobei die Separationsanordnung (40) eine Mehrzahl von definierten Trennfugen aufweist, insbesondere indem sie aus einer Mehrzahl von Separationselementen (41, 42, 43) aufgebaut ist.
6. Schliesszylinder nach Anspruch 4 oder 5, wobei eine aussenseitige Partie des ersten Teils (2a), die Separationsanordnung (40) und eine innenseitige Partie des dritten Teils (30a) in Bezug auf die Bohrungssachse miteinander fluchten, und wobei das zweite Teil (2b) und das vierte Teil (30b) miteinander fluchten.
7. Schliesszylinder nach einem der Ansprüche 1-6, wobei alle Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paare eine selbe Gesamtlänge aufweisen, um ein Auslesen zu verhindern.
8. Schliesszylinder nach einem der Ansprüche 1-7, wobei das zweite Teil in Bezug auf die Bohrungssachse radial-innerhalb einer hülsenartigen Partie des ersten Teils und das vierte Teil radial-innerhalb einer hülsenartigen Partie des dritten Teils angeordnet ist.
9. Schliesszylinder nach einem der Ansprüche 1-8, wobei das vierte Teil (30b) eine Durchgangsöffnung (30c) aufweist, durch welche hindurch ein von ausserhalb des Schliesszylinders angreifendes Werkzeug direkt auf das zweite Teil (2b) einwirken kann, um zur Definition einer Mehrzahl von Trennfugen das zweite und das vierte Teil in einen definierten Abstand zueinander zu bringen.
10. Schliesszylinder nach einem der Ansprüche 1-9, wobei der Schliesszylinder durch ein Werkzeug (9) programmierbar ist, welches auf die Gegenzuhaltung oder direkt auf die Zuhaltung eine Schubkraft ausübt, um das zweite Teile relativ zum ersten Teil zu verschieben, während ein Schlüssel mit einer gewünschten Kodierung in den Zylinder eingeführt ist und einen von der Kodierung abhängigen innenseitigen Anschlag für die Zuhaltung bildet.
11. Schliesszylinder nach Anspruch 10, aufweisend einen Zugang für das Werkzeug, welcher Zugang insbesondere durch eine Zugangsöffnung pro Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paar mit zweiteiliger Zuhaltung gebildet wird.

12. Schliesszylinder einem der Ansprüche 1-11, wobei das erste Teil (2a) und das zweite Teil (2b) in einer Presspassung miteinander verbunden sind.
13. Schliesszylinder gemäss einem der Ansprüche 1-12, wobei durch das erste Teil ein schlüsselseitiges Ende der Zuhaltung für ein Abtasten eines in den Schliesszylinder eingeführten Schlüssels und durch das zweite Teil ein gegenzuhaltungsseitiges Ende der Zuhaltung für ein Zusammenwirken mit der jeweils zugeordneten Gegenzuhaltung gebildet ist. 5 10
14. Schliesszylinder gemäss einem der Ansprüche 1-13, wobei ein Anschlag zur Begrenzung einer Bewegung der Zuhaltung in die Schlüsselöffnung hinein durch das erste Teil gebildet ist. 15
15. Schliesszylinder gemäss einem der Ansprüche 1-14, aufweisend die Kombination einer Mehrzahl von programmierbaren Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paaren, bei denen mindestens die Zuhaltung ein erstes (2a) und ein zweites Teil (2b) aufweist, die in unterschiedliche Positionen relativ zueinander bringbar und in diesen fixierbar sind, mit mindestens einem MKS-Zuhaltung-Gegenzuhaltung-Paar, bei welchem die Zuhaltung (22) und die Gegenzuhaltung (23) je eine vorgegebene Länge aufweisen und bei welchen zwischen der Zuhaltung (22) und der Gegenzuhaltung (23) mindestens ein split pin (24) vorhanden ist. 20 25 30

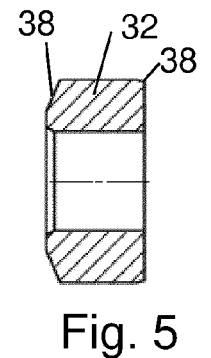
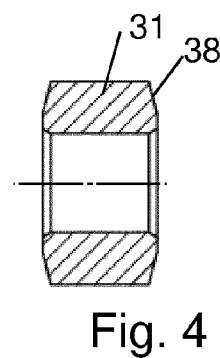
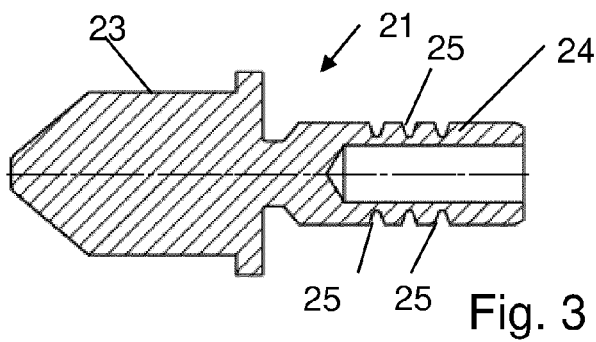
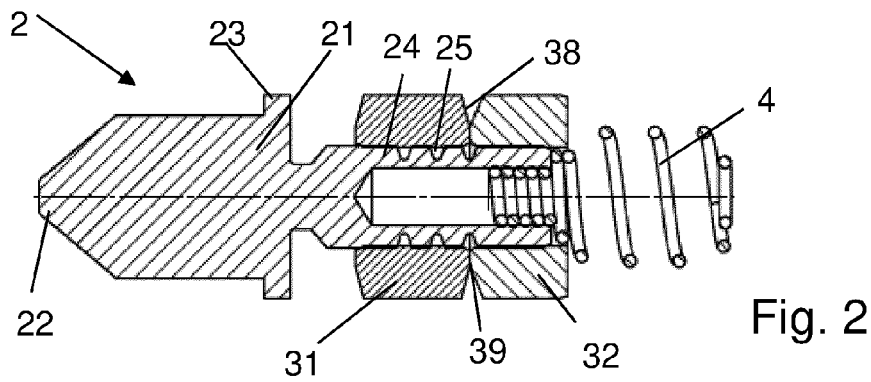
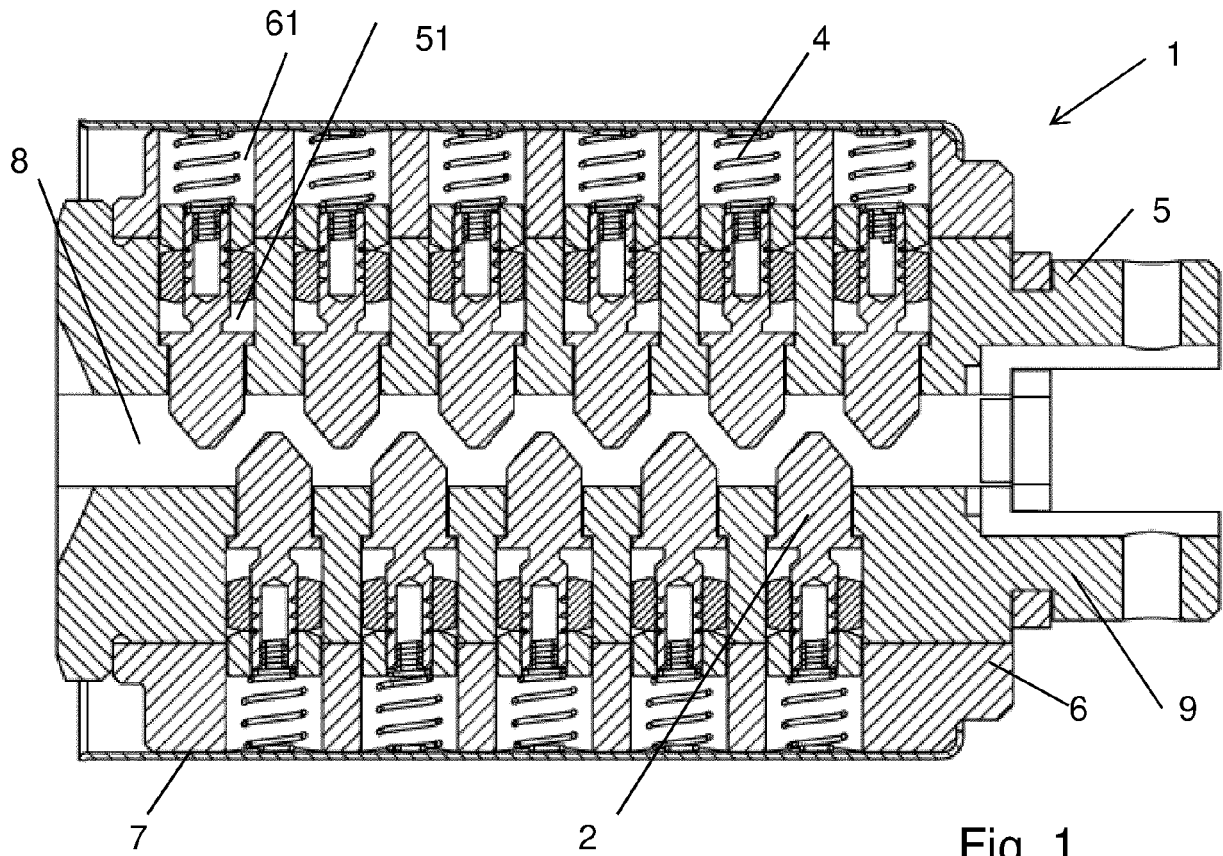
35

40

45

50

55



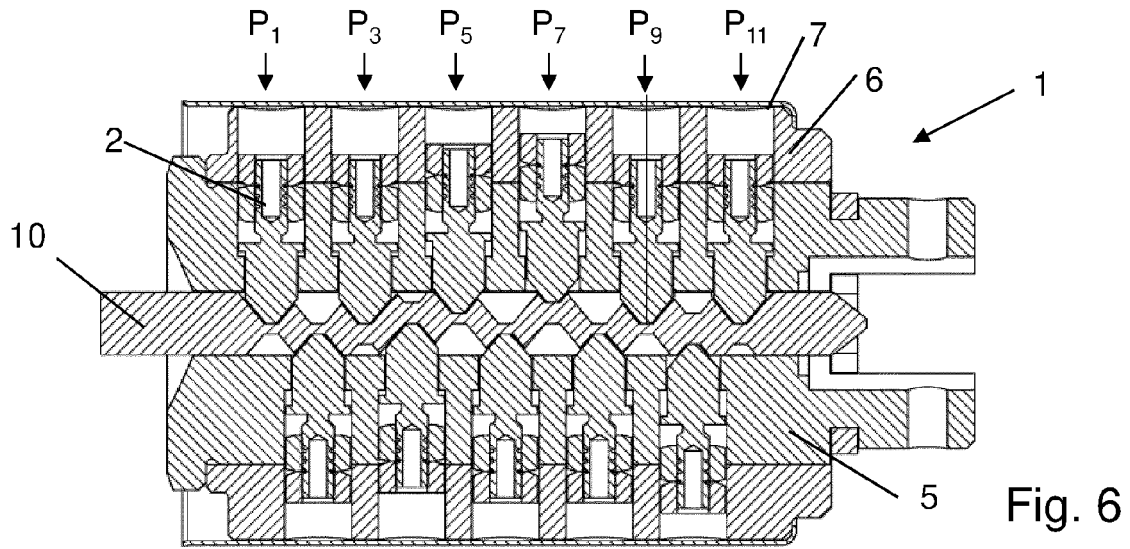


Fig. 6

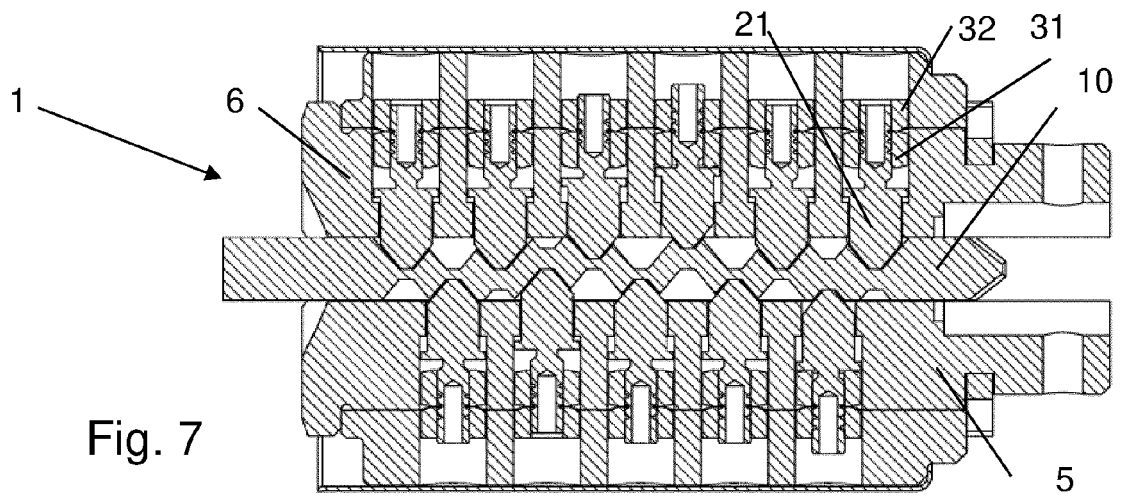


Fig. 7

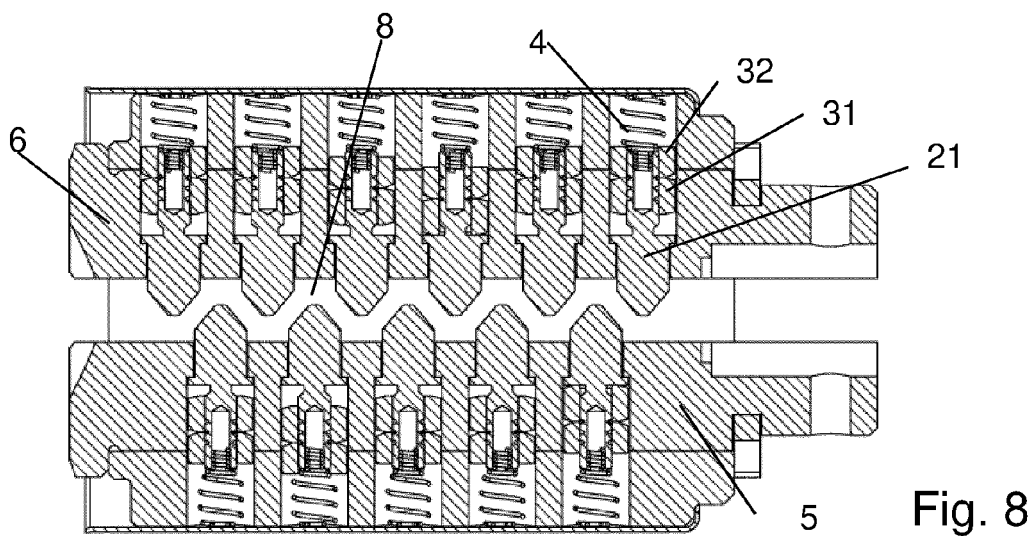


Fig. 8

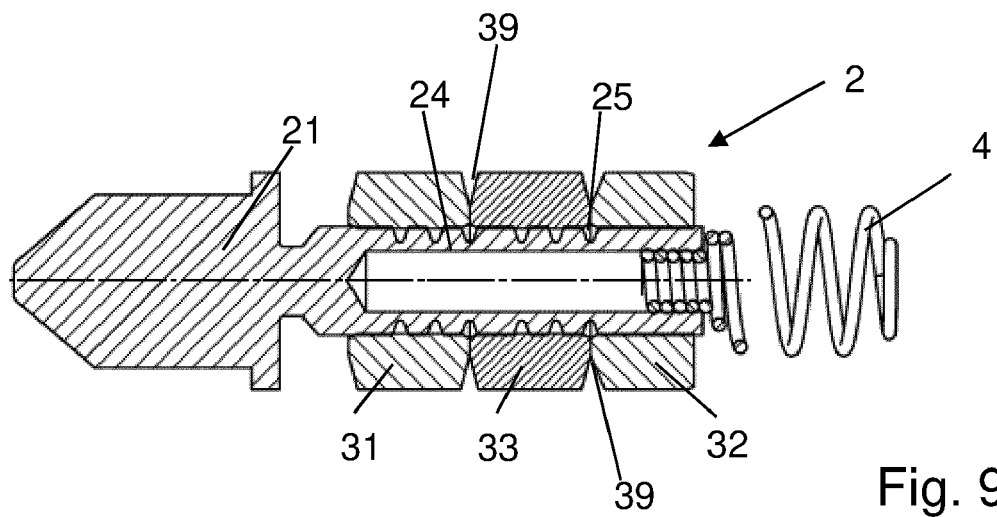


Fig. 9

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2010103032 A1 **[0006]**
- US 20050217331 A **[0007]**
- US 2232017 A **[0007]**
- EP 2152986 A **[0008]**
- WO 2007050511 A2 **[0008]**
- US 20030084692 A1 **[0008]**
- US 3190093 A **[0009]**