

(19)



(11)

**EP 3 045 621 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.07.2016 Patentblatt 2016/29**

(51) Int Cl.:  
**E05B 21/06** <sup>(2006.01)</sup> **E05B 19/00** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **15202589.6**

(22) Anmeldetag: **23.12.2015**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA MD**

(71) Anmelder: **ABUS August Bremicker Söhne KG**  
**58300 Wetter-Volmarstein (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Der Erfinder hat auf seine Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**  
**Martin-Greif-Strasse 1**  
**80336 München (DE)**

(30) Priorität: **29.12.2014 DE 102014119678**

(54) **SCHLIESSZYLINDER, SCHLÜSSEL UND SCHLÜSSELROHLING**

(57) Ein Schließzylinder mit einem Zylindergehäuse, einem im Zylindergehäuse um eine Zylinderachse drehbar gelagerten Scheibengehäuse, mehreren im Scheibengehäuse entlang der Zylinderachse angeordneten, drehbargelagerten Einstellscheiben, wobei jede Einstellscheibe eine Aufnahmeöffnung für einen Schlüssel aufweist, und einem Sperrelement, das in Schlüsseleinführungsrichtung gesehen vor den Einstellscheiben angeordnet

und mit dem Scheibengehäuse drehfest gekoppelt ist, ist dadurch gekennzeichnet, dass durch Verdrehen des Schlüssels in einer Entriegelungsrichtung das Sperrelement aus einer Sperrstellung, in welcher das Sperrelement in eine Aufnahmevertiefung an der Innenwand des Zylindergehäuses eingreift, in eine Freigabestellung bewegbar ist, in welcher das Sperrelement außer Eingriff mit der Aufnahmevertiefung ist.

**EP 3 045 621 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Schließzylinder mit einem Zylindergehäuse, einem im Zylindergehäuse um eine Zylinderachse drehbar gelagerten Scheibengehäuse, mehreren im Scheibengehäuse entlang der Zylinderachse angeordneten, drehbar gelagerten Einstellscheiben, wobei jede Einstellscheibe eine Aufnahmeöffnung für einen Schlüssel aufweist, und einem Sperrelement, das in einer Schlüsseleinführung gesehen vor den Einstellscheiben angeordnet und mit dem Scheibengehäuse drehfest gekoppelt ist.

**[0002]** Ein Schließzylinder mit drehbaren Einstellscheiben wird auch als Scheibenzyylinder bezeichnet. Ein derartiger Schließzylinder ist in der DE 10 2011 015 314 A1 offenbart. Ein Scheibenzyylinder ist auch aus der EP 0 712 979 B1 bekannt.

**[0003]** Gemäß Fig. 25 und 26 kann ein Schließzylinder 10 ein Zylindergehäuse 12 und einen im Zylindergehäuse 12 um eine Zylinderachse drehbar gelagerten Zylinderkern aufweisen, der nachfolgend auch als Scheibengehäuse 14 bezeichnet wird. Die Drehbewegung des Zylinderkerns bzw. des Scheibengehäuses 14 kann über einen mit dem Scheibengehäuse 14 verbundenen Koppelungsabschnitt 30 auf einen Verriegelungsmechanismus eines nicht dargestellten Schlosses übertragen und das Schloss somit anhand des Schließzylinders 10 entriegelt oder verriegelt werden.

**[0004]** In dem Scheibengehäuse 14 sind entlang der Zylinderachse hintereinander mehrere drehbare Einstellscheiben 16, die auch als Zuhaltungsscheiben bezeichnet werden, aufgenommen. Die Einstellscheiben 16 besitzen jeweilige zentrale Aufnahmeöffnungen 18, welche gemeinsam einen Schlüsselkanal 28 zum Einführen eines Schlüssels 24 bilden und welche bei dem gezeigten Beispiel einen rechteckigen Querschnitt aufweisen. Die Einstellscheiben 16 besitzen ferner jeweilige Umfangsausnehmungen in Form von Sperrausnehmungen 20 zum Aufnehmen eines Sperrstifts 22, welcher parallel zu der Zylinderachse ausgerichtet ist.

**[0005]** Der Sperrstift 22 ist radial beweglich in einem in der Wandung des Scheibengehäuses 14 vorgesehenen Schlitz 32 aufgenommen. Wenn sich der Schließzylinder 10 in seiner Schließstellung befindet und damit die Einstellscheiben 16 in ihre Verriegelungsstellung gedreht sind, nimmt der Sperrstift 22 eine radial äußere Blockierstellung ein. In dieser Blockierstellung greift ein Teilabschnitt des Sperrstifts 22 in eine an der Innenwandung des Zylindergehäuses 12 vorgesehene Sperrstiftaufnahmevertiefung 34 ein, so dass das Scheibengehäuse 14 (abgesehen von einem geringfügigen Verdrehspiel) gegen eine Drehbewegung relativ zu dem Zylindergehäuse 12 blockiert ist.

**[0006]** Mittels des Schlüssels 24 können die Einstellscheiben 16 von ihrer Verriegelungsstellung in eine Entriegelungsstellung überführt werden. Wenn sich alle Einstellscheiben 16 in einer sogenannten Sortierendstellung befinden, die zwischen der Verriegelungsstellung und

der Entriegelungsstellung liegt, dann sind die Sperrausnehmungen 20 aller Einstellscheiben 16 in Richtung der Zylinderachse gesehen fluchtend zueinander und radial zu dem Sperrstift 22 ausgerichtet.

**[0007]** Bei dem aus dem Stand der Technik bekannten Schließzylinder 10 kann dann der Sperrstift 22 radial nach innen in seine Freigabestellung versetzt werden, in welcher er sich außerhalb der Sperrstiftaufnahmevertiefung 34 befindet. Dadurch wird das Scheibengehäuse 14 für eine Drehbewegung relativ zu dem Zylindergehäuse 12 freigegeben und das Scheibengehäuse 14 kann zusammen mit den Einstellscheiben 16 in Entriegelungsrichtung bis zum Erreichen der Entriegelungsstellung weitergedreht werden.

**[0008]** Am Außenumfang jeder Einstellscheibe 16 ist ferner eine Fixierausnehmung 44 zum Aufnehmen eines Kernstifts 46 vorgesehen. Der Kernstift 46 ist parallel zur Zylinderachse ausgerichtet und radial beweglich in einem in der Wandung des Scheibengehäuses 14 vorgesehenen Schlitz aufgenommen. In der Schließstellung des Schließzylinders 10 greift der Kernstift 46 in die Fixierausnehmungen 44 der Einstellscheiben 16 ein und verhindert somit ein Verdrehen der Einstellscheiben 16 zueinander, wenn kein Schlüssel 24 eingeführt ist.

**[0009]** Der dem Schließzylinder 10 zugeordnete Schlüssel 24 besitzt mehrere unterschiedlich abgewinkelte Einschnitte 26, die verschiedenen Winkelpositionen der Sperrausnehmungen 20 der Einstellscheiben 16 entsprechen. Nach dem Einführen in den Schlüsselkanal 28 nimmt der Schlüssel 24 zunächst eine sogenannte Anfangsstellung ein, von der aus der Schlüssel 24 in Entriegelungsrichtung verdreht werden kann. Durch Verdrehen des Schlüssels 24 in Entriegelungsrichtung aus der Anfangsstellung heraus gelangt der Schlüssel 24 zunächst in eine sogenannte Nulllage, in welcher der Kernstift 46 außer Eingriff mit den Fixierausnehmungen 44 der Einstellscheiben 16 geraten kann und die Einstellscheiben 16 somit für eine Drehbewegung relativ zu dem Scheibengehäuse 14 freigegeben sind, um die Sperrausnehmungen 20 der Einstellscheiben 16 nacheinander in Flucht bringen zu können (sogenanntes Sortieren).

**[0010]** Die Einstellscheiben 16 weisen gegenüber dem jeweils zugeordneten Einschnitt 26 des Schlüssels 24 ein bestimmtes Verdrehspiel auf, dessen Maß von dem Winkelmaß des jeweiligen Einschnitts 26 abhängt, d.h. in Abhängigkeit von dem Winkelmaß der Einschnitte 26 gelangen Steuerabschnitte der jeweiligen Einschnitte 26 und korrespondierende Steuerabschnitte der zentralen Aufnahmeöffnungen 18 der zugeordneten jeweiligen Einstellscheiben 16 beim Sortieren zu unterschiedlichen Zeitpunkten bzw. in unterschiedlichen Winkelstellungen miteinander in Eingriff.

**[0011]** Beispielsweise beträgt ausgehend von der Nulllage der Einstellscheiben 16 der gesamte Rotationsweg des Schlüssels bis zum Erreichen der Sortierendstellung aller Einstellscheiben 16 ca. 110°, d.h. nach einer Drehung des Schlüssels 24 um ca. 110° sind alle Einstellscheiben 16 sortiert und die Sperrausnehmungen 20 sind

in radialer Flucht zu dem Sperrstift 22 ausgerichtet. Typischerweise ist für die möglichen Winkelpositionen der Sperrausnehmungen 20 ein Raster von sechs verschiedenen Winkelpositionen in gleichmäßiger Teilung vorgesehen, wobei der Winkelabstand zwischen zwei im Raster benachbarten Sperrausnehmungen 20 ca. 18° beträgt. Entsprechend gibt es für jede Einstellscheibe 16 sechs mögliche Kodierungen, wobei zum Einstellen einer dieser Kodierungen die jeweilige Einstellscheibe 16 um einen bestimmten Winkel aus ihrer Nulllage verdreht werden muss. Bei dem beispielhaften Schließzylinder 10 entspricht eine Kodierung "1" einer Drehung der Einstellscheibe 16 um ca. 20°, eine benachbarte Kodierung "2" einer Drehung von ca. 38°, usw. und schließlich eine Kodierung "6" einer Drehung von ca. 110°, jeweils ab der Nulllage bis zum Erreichen der Sortierendstellung gemessen. Die Sperrausnehmungen 20 sind demgemäß in einem der jeweiligen Kodierung entsprechenden Winkelabstand von der Sperrstiftaufnahmevertiefung 34 des Zylindergehäuses 12 angeordnet, wenn die Einstellscheiben 16 sich in der Nulllage befinden.

**[0012]** Bei der Kodierung "6" kann eine Zwangskopplung zwischen der entsprechenden Einstellscheibe 16 und dem zugeordneten Abschnitt des Schlüssels 24 vorgesehen sein, d.h. es ist kein Einschnitt bzw. ein Einschnitt mit dem Winkelmaß 0° vorhanden, so dass kein Verdrehspiel zwischen dem Schlüssel 24 und der Einstellscheibe 16 besteht.

**[0013]** Bei der Kodierung "1" besteht hingegen das größtmögliche Verdrehspiel zwischen Schlüssel 24 und Einstellscheibe 16, d.h. an dem Schlüssel 24 ist ein Einschnitt 26 mit einem Winkelmaß von ca. 90° vorgesehen. Eine Einstellscheibe 16 der Kodierung "1" wird somit grundsätzlich erst am Ende der Drehbetätigung des Schlüssels 24, d.h. nach einer Drehung um ca. 90°, mitgenommen und durch eine Drehung des Schlüssels 24 um weitere ca. 20° in ihre Sortierendstellung gebracht.

**[0014]** Ein Scheibenzyylinder kann auch eine oder mehrere so genannte Aushebescheiben aufweisen, bei denen es sich in der Regel um Einstellscheiben handelt. Jede Aushebescheibe weist die Kodierung "6" auf und ist in einer vorbestimmten axialen Position im Scheibengehäuse angeordnet, z.B. bezüglich der Schlüsseleinführrihtung ganz vorne, ganz hinten oder in der Mitte des Schließzylinders 10. Die als Aushebescheibe fungierende Einstellscheibe ist mit dem Schlüssel 24 zwangsgekoppelt. Bei einer Schlüsselbetätigung in Entriegelungsrichtung dient die Aushebescheibe nach Abschluss der Sortierung (Drehung um 110°) zur Kopplung des Schlüssels 24 mit dem Scheibengehäuse 14 und bewirkt somit eine rotatorische Mitnahme des Scheibengehäuses 14. Ausgehend von der Freigabestellung des Sperrstifts 22 stellt die Aushebescheibe bei einer Schlüsselbetätigung in Verriegelungsrichtung sicher, dass der Sperrstift 22 ordnungsgemäß aus den Sperrausnehmungen 20 der Einstellscheiben 16 angehoben (d.h. in die Sperrstiftaufnahmevertiefung 34 gedrängt) wird und nicht etwa verkantet.

**[0015]** Ferner ist es üblich, zwischen den Einstellscheiben 16 Zwischenscheiben 36 anzuordnen, die mit dem Scheibengehäuse 14 drehfest oder mit Verdrehspiel gekoppelt sind. Die Zwischenscheiben 36 entkoppeln benachbarte Einstellscheiben 16 voneinander, damit die Drehbewegung einer jeweiligen Einstellscheibe 16 nicht reibungsbedingt ein Mitdrehen der hierzu benachbarten Einstellscheibe 16 bewirkt. Ein derartiges Mitnehmen könnte nämlich dazu führen, dass unter Umständen eine Einstellscheibe 16 über ihre Entriegelungsstellung hinaus verdreht wird und sich damit der Schließzylinder 10 nicht mehr öffnen lässt.

**[0016]** Die drehfeste Kopplung der Zwischenscheiben 36 mit dem Scheibengehäuse 14 kann durch sich zumindest teilweise in radialer Richtung erstreckende Anschlagabschnitte 40 der Zwischenscheiben 36 erfolgen (Fig. 26), welche an entsprechenden, an der Innenwandung des Scheibengehäuses 14 ausgebildeten Vorsprüngen 42 anliegen.

**[0017]** Jede Zwischenscheibe 36 weist eine Umfangsausnehmung 38 auf, die mit dem Sperrstift 22 radial fluchtet. Entsprechend weist jede Zwischenscheibe 36 eine weitere Umfangsausnehmung 38a auf, die mit dem Kernstift 46 radial fluchtet und die bevorzugt der Umfangsausnehmung 38 diametral gegenüberliegt. Die Abmessungen der Umfangsausnehmung 38 sind an den Durchmesser des Sperrstifts 22 angepasst, so dass die Zwischenscheiben 36 ein Versetzen des Sperrstifts 22 in seine Freigabestellung nicht behindern. Entsprechendes gilt bevorzugt auch für die Umfangsausnehmung 38a bezüglich des Kernstifts 46.

**[0018]** Schließzylinder der vorstehend beschriebenen Art haben sich als vorteilhaft manipulationssicher erwiesen. Dennoch kann eine unbefugte Person unter Zuhilfenahme eines geeigneten, so genannten Picking-Werkzeugs versuchen, die einzelnen Einstellscheiben nacheinander abzutasten und hierdurch nacheinander zu sortieren, d.h. in die jeweilige Sortierendstellung zu bringen, um anschließend den Schließzylinder zu entriegeln. Ferner könnte versucht werden, die erläuterte Kodierung der Einstellscheiben, also die jeweilige Winkelposition der Sperrausnehmungen, zu erfassen, um einen Schlüssel mit geeigneten Einschnitten nachzubilden.

**[0019]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schließzylinder der vorstehend erläuterten Art dahingehend zu verbessern, dass dieser einen verbesserten Schutz gegen Manipulationen, wie etwa Picking, bietet. Ferner sollen ein Schlüssel und ein Schlüsselrohling angegeben werden, die an einen derartigen Schließzylinder angepasst sind.

**[0020]** Die Aufgabe wird durch einen Schließzylinder mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst und insbesondere dadurch, dass ein Schließzylinder der eingangs genannten Art dadurch weitergebildet wird, dass durch Verdrehen des Schlüssels in einer Entriegelungsrichtung das Sperrelement aus einer Sperrstellung, in welcher das Sperrelement in eine Aufnahmevertiefung des Zylindergehäuses eingreift, in eine Freigabestellung bewegbar

ist, in welcher das Sperrelement außer Eingriff mit der Aufnahmevertiefung ist.

**[0021]** Bei dem erfindungsgemäßen Schließzylinder lässt sich das Sperrelement somit durch Verdrehen des Schlüssels betätigen und dadurch von der Sperrstellung in die Freigabestellung bewegen. In der Sperrstellung kann das Sperrelement das Scheibengehäuse gegen eine Verdrehung relativ zu dem Zylindergehäuse sperren, indem das Sperrelement in eine Aufnahmevertiefung an einer Innenwand des Zylindergehäuses eingreift. Diese Sperrwirkung kann durch eine Drehbetätigung des Sperrelements mittels des passenden Schlüssels aufgehoben werden. Ein bloßes Einführen des Schlüssels in den Schließzylinder reicht zur Betätigung des Sperrelements allerdings nicht aus. Vielmehr ist erforderlich, dass der Schlüssel zum Betätigen des Sperrelements gedreht wird und der Schlüssel, insbesondere die Spitze des Schlüssels, dazu angepasst ist, dass das Sperrelement in der vorgesehenen Weise betätigt, d.h. in die Freigabestellung versetzt wird. Mit einem nicht passenden Schlüssel, der das Sperrelement nicht in der vorgesehenen Weise betätigen kann, kann der Schließzylinder hingegen nicht entriegelt werden. Da das Sperrelement in Schlüsseleinführrichtung gesehen vor den Einstellscheiben (und insbesondere vor dem Scheibengehäuse) angeordnet ist, befindet sich das Sperrelement - von der Einführöffnung für den Schlüssel in den Schlüsselkanal aus gesehen - am distalen Ende des Scheibengehäuses. Das Sperrelement ist daher, z.B. mit einem Picking-Werkzeug, nur schwer erreichbar. Der Schließzylinder weist somit einen verbesserten Schutz gegenüber Manipulationen, insbesondere gegenüber Picking, auf.

**[0022]** Das Sperrelement wird nachfolgend, insbesondere in der Figurenbeschreibung, auch als Drehschiebesperre bezeichnet.

**[0023]** Sofern im Zusammenhang mit der Erfindung auf die "Einführrichtung" des Schlüssels Bezug genommen wird, bezeichnen generell die Angaben "vor" oder "vorne" eine in der Einführrichtung gelegene und die Angaben "hinter" oder "hinten" eine entgegen der Einführrichtung gelegene Position.

**[0024]** Das Sperrelement kann eine Abtriebsflanke aufweisen, die mit einer an der Spitze des Schlüssels ausgebildeten Antriebsflanke derart zusammenwirkt, dass das Sperrelement durch Verdrehen des Schlüssels in Entriegelungsrichtung aus der Sperrstellung in die Freigabestellung bewegt wird. Das Sperrelement und die Schlüsselspitze können somit über die genannten Flanken miteinander in Kontakt kommen, um durch Verdrehen des Schlüssels in Entriegelungsrichtung das Sperrelement in die Freigabestellung zu bringen.

**[0025]** Vorzugsweise sind die Abtriebsflanke des Sperrelements und die Antriebsflanke an der Spitze des Schlüssels dazu angepasst und wirken derart miteinander zusammen, dass die beiden Flanken erst dann miteinander kontaktieren, wenn der Schlüssel von einer Anfangsstellung, die der Schlüssel nach dem Einführen in den Schließzylinder einnimmt, wenigstens in eine erste

Drehstellung verdreht ist. Die erste Drehstellung entspricht dabei bevorzugt einer Drehstellung, die der Schlüssel nach Passieren der bereits genannten Nulllage (in der die Einstellscheiben für eine Drehbewegung relativ zu dem Scheibengehäuse freigegeben sind) kurz vor Erreichen der genannten Sortierendstellung einnimmt.

**[0026]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung sind die Abtriebsflanke des Sperrelements und die Antriebsflanke an der Spitze des Schlüssels ferner dazu angepasst und wirken derart miteinander zusammen, dass sich das Sperrelement aus der Sperrstellung in die Freigabestellung bewegt, während der Schlüssel von der ersten Drehstellung in Entriegelungsrichtung in eine zweite Drehstellung verdreht wird. Bei der zweiten Drehstellung handelt es sich vorzugsweise um die bereits genannte Sortierendstellung, in der die Einstellscheiben sortiert sind und die Sperrausnehmungen der Einstellscheiben in Richtung der Zylinderachse fluchtend miteinander ausgerichtet sind.

**[0027]** Die Aufnahmeöffnungen der Einstellscheiben können, insbesondere gemeinsam mit wenigstens einer Aushebescheibe, in der Ausgangsstellung des Schließzylinders den genannten Schlüsselkanal bilden (vorzugsweise mit einer zumindest im Wesentlichen rechteckigen Querschnittsform), wobei die genannte Abtriebsflanke des Sperrelements vorzugsweise außerhalb des Schlüsselkanals angeordnet ist, d.h. in axialer Flucht gesehen nicht in den Schlüsselkanal hineinragt. Die Pickingsicherheit kann somit erhöht werden, da das Sperrelement über den Schlüsselkanal nur schwer zugänglich und betätigbar ist.

**[0028]** Die Spitze des Schlüssels weist bevorzugt eine Querschnittsform mit zwei Schmalseiten und zwei Breitseiten auf, welche länger als die Schmalseiten sind, wobei das Sperrelement mittels einer der Breitseiten der Schlüsselspitze zu der Bewegung aus der Sperrstellung in die Freigabestellung antreibbar ist. Die Antriebsflanke kann somit von einer Breitseite der Schlüsselspitze gebildet werden.

**[0029]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist das Sperrelement beim Verdrehen des Schlüssels in Entriegelungsrichtung von einer Anfangsstellung, die der Schlüssel nach dem Einführen in den Schließzylinder einnimmt, in eine erste oder die bereits genannte erste Drehstellung derart mitdrehbar, dass das Sperrelement zunächst in der Sperrstellung verbleibt. Vorzugsweise ist hierfür die Aufnahmevertiefung an der Innenwand des Zylindergehäuses, in welche das Sperrelement in der Sperrstellung eingreift, in Umfangsrichtung größer als die Erstreckung des in die Aufnahmevertiefung hineinragenden Endes des Sperrelements in Umfangsrichtung. Das Sperrelement besitzt somit in seiner Sperrstellung ein Verdrehspiel relativ zu dem Zylindergehäuse. Dieses Verdrehspiel besteht vorzugsweise ausgehend von einer Anfangsstellung des Schließzylinders, d.h. nach Einführen des Schlüssels muss zunächst das Verdrehspiel überwunden werden, und erst danach bewirkt

ein weiteres Verdrehen des Schlüssels die Bewegung des Sperrelements aus der Sperrstellung in die Freigabestellung.

**[0030]** Bevorzugt weist die Aufnahmevertiefung an der Innenwand des Zylindergehäuses eine erste Anschlagfläche für ein in die Aufnahmevertiefung hineinragendes Ende des Sperrelements (insbesondere das bereits genannte Ende) auf, an der das Ende des Sperrelements zur Anlage kommt, wenn der Schlüssel in Entriegelungsrichtung von einer Anfangsstellung, die der Schlüssel nach dem Einführen in den Schließzylinder einnimmt, in eine erste Drehstellung (insbesondere die bereits genannte erste Drehstellung) verdreht ist, wobei die erste Anschlagfläche ein weiteres Verdrehen des Sperrelements in Entriegelungsrichtung blockiert. Wenn die erste Drehstellung erreicht ist, muss somit das Sperrelement in die Freigabestellung gebracht werden, weil andernfalls ein weiteres Verdrehen in Entriegelungsrichtung nicht möglich ist. Mit einem nicht passenden Schlüssel, der das Sperrelement nicht wie vorgesehen betätigen kann, ist somit keine Entriegelung des Schließzylinders möglich.

**[0031]** Die Aufnahmevertiefung des Zylindergehäuses weist bevorzugt eine zweite Anschlagfläche für das in die Aufnahmevertiefung hineinragende Ende des Sperrelements auf, wobei das Ende des Sperrelements an der zweiten Anschlagfläche bei abgezogenem Schlüssel anliegt und die zweite Anschlagfläche ein Verdrehen des Sperrelements entgegen der Entriegelungsrichtung blockiert. Bei abgezogenem Schlüssel, also in der Ausgangsstellung, ergibt sich somit eine definierte Stellung für das Sperrelement und das damit gekoppelte Scheibengehäuse.

**[0032]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist das Sperrelement in einer Normalebene zu der Zylinderachse geradlinig versetzbar gelagert. Insbesondere ist das Sperrelement von der Sperrstellung in die Freigabestellung zumindest im Wesentlichen in einer Richtung quer zur Zylinderachse bewegbar. Das Sperrelement kann bezüglich der Zylinderachse in radialer Richtung oder in einer Richtung, die parallel zu einer radialen Richtung verläuft, geradlinig versetzbar gelagert sein.

**[0033]** Das Sperrelement ist bevorzugt in Richtung der Sperrstellung, insbesondere mittels einer Feder, vorgespannt. Dadurch kann das Sperrelement, insbesondere bei abgezogenem Schlüssel, in der Sperrstellung gehalten werden.

**[0034]** Nach einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist ein weiteres Sperrelement, das auch als Schiebesperre bezeichnet wird, in Schlüsseleinführrichtung gesehen vor den Einstellscheiben (und insbesondere vor dem Scheibengehäuse) angeordnet. Das weitere Sperrelement befindet sich somit an dem distalen Ende des Scheibengehäuses. Das weitere Sperrelement ist mit dem Scheibengehäuse ebenfalls bevorzugt drehfest gekoppelt.

**[0035]** Vorzugsweise nimmt das weitere Sperrelement bei abgezogenem Schlüssel eine Sperrstellung ein, in

der das weitere Sperrelement in eine weitere Aufnahmevertiefung an der Innenwand des Zylindergehäuses eingreift, und wobei das weitere Sperrelement durch Einführen des Schlüssels in den Schließzylinder außer Eingriff mit der weiteren Aufnahmevertiefung und somit in eine Freigabestellung bewegbar ist. Das weitere Sperrelement kann daher (im Unterschied zu dem vorstehend erläuterten Sperrelement) bereits durch bloßes axiales Einführen des passenden Schlüssels aus der Sperrstellung in die Freigabestellung gebracht werden.

**[0036]** Das Sperrelement (insbesondere die genannte Drehschiebesperre) und das weitere Sperrelement (insbesondere die genannte Schiebesperre) sind bevorzugt in derselben Querschnittsebene des Schließzylinders (d. h. auf gleicher Höhe entlang der Zylinderachse) nebeneinander angeordnet und parallel zueinander versetzbar gelagert. Hierdurch können bei geringer Baulänge, d. h. bei geringem axialem Bauraum des Schließzylinders, zwei verschiedene Verriegelungs- bzw. Entriegelungsfunktionen verwirklicht werden, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten bzw. bei unterschiedlichen Stellungen des Schließzylinders wirksam werden.

**[0037]** Das weitere Sperrelement ist bevorzugt ebenfalls in Richtung seiner Sperrstellung, insbesondere mittels einer Feder, vorgespannt.

**[0038]** Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist bei dem Schließzylinder jede Einstellscheibe am Außenumfang eine Sperrausnehmung zur wenigstens teilweisen Aufnahme eines parallel zur Zylinderachse ausgerichteten Sperrstifts und versetzt zu der Sperrausnehmung eine am Außenumfang vorgesehene Fixierausnehmung zur wenigstens teilweisen Aufnahme eines parallel zur Zylinderachse ausgerichteten Kernstifts auf, wobei die Einstellscheiben von einer Ausgangsstellung bei abgezogenem Schlüssel durch Verdrehen des eingeführten Schlüssels in Entriegelungsrichtung in eine Sortierendstellung verdrehbar sind, in welcher die Sperrausnehmungen aller Einstellscheiben in Richtung der Zylinderachse gesehen fluchtend miteinander ausgerichtet sind, wobei in der Sortierendstellung die Fixierausnehmungen aller Einstellscheiben in Richtung der Zylinderachse gesehen fluchtend miteinander ausgerichtet sind, und wobei der Schließzylinder derart ausgebildet ist, dass beim weiteren Verdrehen der Einstellscheiben aus der Sortierendstellung in Entriegelungsrichtung zunächst der Kernstift in die Fixierausnehmungen und erst danach der Sperrstift in die Sperrausnehmungen eindringt.

**[0039]** Bei diesem Schließzylinder sind in der Sortierendstellung die Sperrausnehmungen aller Einstellscheiben in Richtung der Zylinderachse fluchtend zueinander ausgerichtet. Der Sperrstift gelangt aber in der Sortierendstellung noch nicht sofort in die Sperrausnehmungen der Einstellscheiben, sondern erst beim Weiterdrehen der Einstellscheiben in Entriegelungsrichtung über die Sortierendstellung hinaus, nachdem der Kernstift in die Fixierausnehmungen der Einstellscheiben eingedrungen ist. Mit anderen Worten ist für das Eingreifen

des Kernstifts in die Fixierausnehmungen und das Eingreifen des Sperrstifts in die Sperrausnehmungen eine zeitliche Reihenfolge definiert. Durch den in die Fixierausnehmungen eingreifenden Kernstift werden die Einstellscheiben gegeneinander (und relativ zu dem Scheibengehäuse) fixiert, so dass sie ab Erreichen der Sortierendstellung und eines geringfügigen weiteren Verdrehens in Entriegelungsrichtung nicht mehr einzeln (d.h. relativ zueinander) verdreht werden können. Ein Picking des Schließzylinders dadurch, dass die Einstellscheiben einzeln mittels eines Picking-Werkzeugs verdreht werden und das Erreichen der Sortierendstellung dadurch erkannt wird, dass sich der Sperrstift in die fluchtend mit dem Sperrstift ausgerichteten Sperrausnehmungen setzt, ist somit nicht mehr möglich. Insbesondere wird hierdurch verhindert, dass der Sperrstift durch Beaufschlagung mit einem Drehmoment nach radial innen gedrängt und zugleich durch Verdrehen einer einzelnen Einstellscheibe das Anliegen des Sperrstifts an der seitlichen Begrenzung der Sperrausnehmung dieser einzelnen Einstellscheibe ertastet werden kann, um auf diese Weise die Kodierungen der einzelnen Einstellscheiben nacheinander zu erfassen.

**[0040]** Bevorzugt handelt es sich bei der genannten Fixierausnehmung einer jeweiligen Einstellscheibe, in die der Kernstift in die Sortierendstellung eingreift, um eine von mehreren gleichartig ausgestalteten Fixierausnehmungen, die am Außenumfang der jeweiligen Einstellscheibe in Umfangsrichtung gesehen nebeneinanderliegend ausgebildet sind. Die Fixierausnehmungen bzw. die radial nach außen herausragenden Übergangsbereiche zwischen zwei jeweiligen Fixierausnehmungen können als Rattermarken beim Verdrehen der jeweiligen Einstellscheibe dienen. Außerdem eignen sich die Fixierausnehmungen nicht für einen Picking-Versuch, da aufgrund der mehreren in einer Einstellscheibe vorhandenen Fixierausnehmungen die "richtige" Stellung der Einstellscheibe nicht anhand der Fixierausnehmungen bestimmt werden kann. Der Schließzylinder zeichnet sich somit durch einen besonders hohen Schutz gegenüber Manipulationen und insbesondere gegenüber einem Picking aus.

**[0041]** Durch Eindringen des Kernstifts in die Fixierausnehmungen der Einstellscheiben kann der Kernstift nach innen rücken und dabei die Einstellscheiben relativ zum Scheibengehäuse fixieren. Außerdem kann eine vom Kernstift bewirkte Blockierung einer Verdrehung des Scheibengehäuses gegenüber dem Zylindergehäuse freigegeben werden. Durch den nachfolgenden Eingriff des Sperrstifts in die Sperrausnehmungen kann außerdem der Sperrstift nach radial innen rücken und eine vom Sperrstift bewirkte Blockierung einer Verdrehung des Scheibengehäuses gegenüber dem Zylindergehäuse aufgehoben werden. Nachdem der Kernstift und der Sperrstift eingerückt sind, kann das Scheibengehäuse gemeinsam mit den Einstellscheiben in Entriegelungsrichtung bis zur Entriegelungsstellung weitergedreht werden.

**[0042]** Um eine definierte Bewegungsabfolge zu erzielen, ist sowohl für das erläuterte Eindringen des Kernstifts in die Fixierausnehmungen als auch für das erläuterte Eindringen des Sperrstifts in die Sperrausnehmungen vorzugsweise eine Zwangsführung vorgesehen, d.h. der Kernstift wird in die Fixierausnehmungen gedrängt und der Sperrstift wird in die Sperrausnehmungen gedrängt.

**[0043]** Bevorzugt greift der Kernstift in der Sortierendstellung der Einstellscheiben in eine an der Innenwand des Zylindergehäuses vorgesehene Kernstiftaufnahmevertiefung ein, und der Schließzylinder ist dazu angepasst, dass durch Verdrehen des Schlüssels aus der Sortierendstellung in Entriegelungsrichtung der Kernstift nach radial innen in die Fixierausnehmungen gedrängt wird. Durch den Eingriff in die Kernstiftaufnahmevertiefung kann der Kernstift eine Verdrehung des Scheibengehäuses gegenüber dem Zylindergehäuse blockieren. Diese Blockierung wird freigegeben, nachdem der Kernstift nach radial innen in die Fixierausnehmungen gerückt ist. Durch den Eingriff des Kernstifts in die Fixierausnehmungen werden die Einstellscheiben gegenüber dem Scheibengehäuse fixiert, so dass sie nicht mehr einzeln gegenüber dem Scheibengehäuse verdrehbar sind, sondern nur noch das Scheibengehäuse und die Einstellscheiben zusammen in Entriegelungsrichtung verdreht werden können.

**[0044]** Insbesondere kann die Kernstiftaufnahmevertiefung bzw. das Zylindergehäuse eine in Entriegelungsrichtung gesehen die Kernstiftaufnahmevertiefung begrenzende Kernstiftführungsschräge aufweisen, die daran angepasst ist, den Kernstift nach radial innen in die Fixierausnehmungen zu drängen. Durch die Kernstiftführungsschräge kann erreicht werden, dass der Kernstift bei einer definierten Drehwinkelage nach dem Verdrehen des Schlüssels bzw. des Scheibengehäuses über die Sortierendstellung hinaus in die Fixierausnehmungen gedrängt wird. Die Übertragung der Drehbewegung des Schlüssels auf das Scheibengehäuse kann dabei über einen Anschlag einer Aushebescheibe und/oder über einen jeweiligen Anschlag der Einstellscheiben erfolgen.

**[0045]** Nach einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist der Schließzylinder dazu angepasst, dass der Sperrstift in der Sortierendstellung der Einstellscheiben in eine an der Innenwand des Zylindergehäuses vorgesehene Sperrstiftaufnahmevertiefung eingreift, und dass, nachdem der Kernstift in die Fixierausnehmungen gedrängt worden ist, durch weiteres Verdrehen des Schlüssels in Entriegelungsrichtung der Sperrstift nach radial innen in die Sperrausnehmungen gedrängt wird. Durch den Eingriff des Sperrstifts in die Sperrstiftaufnahmevertiefung fixiert der Sperrstift das Scheibengehäuse gegen Verdrehen am Zylindergehäuse. Nachdem der Sperrstift nach radial innen gedrängt ist, kann das Scheibengehäuse gegenüber dem Zylindergehäuse in Entriegelungsrichtung weiter bis zum Erreichen der Entriegelungsstellung verdreht werden.

**[0046]** Vorzugsweise ist an dem Zylindergehäuse eine

die Sperrstiftaufnahmevertiefung in Entriegelungsrichtung begrenzende Sperrstiftführungsschräge vorgesehen, die den Sperrstift beim Weiterdrehen des Schlüssels bzw. des Scheibengehäuses in Entriegelungsrichtung über die Sortierendstellung hinaus nach radial innen drängt. Durch die Sperrstiftführungsschräge kann auf einfache Weise erreicht werden, dass der Sperrstift bei einer definierten Drehwinkellage nach radial innen geführt wird.

**[0047]** Bevorzugt erstreckt sich in Drehrichtung gesehen die Kernstiftaufnahmevertiefung des Zylindergehäuses, in welche der Kernstift in der Sortierendstellung eingreift, über einen kleineren Umfangswinkel als die Sperrstiftaufnahmevertiefung des Zylindergehäuses, in welche der Sperrstift in der Sortierendstellung eingreift. Ausgehend von der Sortierendstellung der Einstellscheiben kann der Sperrstift in der Entriegelungsrichtung somit ein größeres Verdrehspiel innerhalb der Sperrstiftaufnahmevertiefung aufweisen als der Kernstift innerhalb der Kernstiftaufnahmevertiefung.

**[0048]** Dieses unterschiedliche Verdrehspiel besteht ausgehend von der Sortierendstellung insbesondere in Entriegelungsrichtung. Hierbei kann die Kernstiftaufnahmevertiefung in Entriegelungsrichtung durch die genannte Kernstiftführungsschräge begrenzt sein und die Sperrstiftaufnahmevertiefung des Zylindergehäuses in Entriegelungsrichtung durch die genannte Sperrstiftführungsschräge begrenzt sein, wobei in der Sortierendstellung der Winkelabstand zwischen dem Kernstift und der Kernstiftführungsschräge geringer ist als der Winkelabstand zwischen dem Sperrstift und der Sperrstiftführungsschräge.

**[0049]** Vorzugsweise liegen sich die Kernstiftaufnahmevertiefung und die Sperrstiftaufnahmevertiefung bezogen auf die Zylinderachse zumindest im Wesentlichen diametral gegenüber. Entsprechend liegen sich der Kernstift und der Sperrstift bevorzugt zumindest im Wesentlichen diametral gegenüber.

**[0050]** Bevorzugt ist wenigstens eine Aushebescheibe vorgesehen, die parallel zu den Einstellscheiben angeordnet und im Scheibengehäuse drehbar gelagert ist und die ebenfalls eine (insbesondere zentrale) Aufnahmeöffnung für den Schlüssel aufweist, wobei die Aushebescheibe mit dem eingeführten Schlüssel bezüglich einer Verdrehung des Schlüssels zwangsgekoppelt ist. Die Zwangskopplung zwischen Schlüssel und Aushebescheibe kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass die Aushebescheibe und der zugeordnete Einschnitt des Schlüssels die eingangs erläuterte Kodierung "6" aufweisen. Somit ist kein Verdrehspiel zwischen dem Schlüssel und der Aushebescheibe vorhanden. Beim Verdrehen des Schlüssels dreht sich die Aushebescheibe daher immer mit.

**[0051]** Bevorzugt ist diese Aushebescheibe in Schlüsseleinführrichtung gesehen vor den Einstellscheiben im Scheibengehäuse angeordnet, d.h. im Bereich des der Schlüsseleinführöffnung abgewandten distalen Endes des Schließzylinders. Die Aushebescheibe kann aber

auch an einer anderen Stelle im Scheibengehäuse, z.B. hinter den Einstellscheiben oder in der Mitte zwischen den Einstellscheiben, angeordnet sein.

**[0052]** Wie die Einstellscheiben weist die Aushebescheibe bevorzugt an ihrem Außenumfang wenigstens eine Fixierausnehmung zur wenigstens teilweisen Aufnahme des Kernstifts auf. Bevorzugt weist die Aushebescheibe, wie auch die Einstellscheiben, in Umfangsrichtung gesehen mehrere nebeneinanderliegende Fixierausnehmungen auf, die beim Verdrehen der Einstellscheiben bzw. der Aushebescheibe auch als Rattermarken fungieren können.

**[0053]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Aushebescheibe ein Steuerelement zugeordnet, das in einem Schlitz des Scheibengehäuses gelagert ist, wobei das Steuerelement insbesondere in radialer Richtung beweglich sein kann. Mittels eines derartigen Steuerelements kann die Aushebescheibe dazu genutzt werden, verschiedene Bewegungsabläufe des Koppels und Entkoppels mit einer hohen Genauigkeit zu steuern.

**[0054]** Vorzugsweise weist die Aushebescheibe an ihrem Außenumfang eine Steuerausnehmung zur wenigstens teilweisen Aufnahme des Steuerelements auf. Durch Eingriff des Steuerelements in die Steuerausnehmung kann die Aushebescheibe am Scheibengehäuse wahlweise fixiert werden, so dass die Aushebescheibe und das Scheibengehäuse nur gemeinsam verdreht werden können.

**[0055]** Bevorzugt greift das Steuerelement in der Ausgangsstellung, also bei abgezogenem Schlüssel, in die Steuerausnehmung der Aushebescheibe ein. Das Steuerelement fixiert in der Ausgangsstellung das Scheibengehäuse und die Aushebescheibe somit aneinander. Die Aushebescheibe weist in der Ausgangsstellung somit eine definierte Ausrichtung auf, so dass der Schlüssel problemlos eingeführt werden kann. Außerdem kann vorgesehen sein, dass der Kernstift in der Ausgangsstellung in eine Fixierausnehmung der Aushebescheibe eingreift und dadurch die Aushebescheibe ebenfalls am Scheibengehäuse fixiert.

**[0056]** Nach einer Ausgestaltung der Erfindung sind das Scheibengehäuse und die Aushebescheibe (insbesondere gemeinsam mit den Einstellscheiben) von einer Anfangsstellung, also bei eingeführtem, noch nicht verdrehtem Schlüssel, in Entriegelungsrichtung in eine Nulllage verdrehbar, in welcher das Steuerelement nach radial außen in eine an der Innenwand des Zylindergehäuses ausgebildete Steuerelementaufnahmevertiefung eindringt und außer Eingriff mit der Steuerausnehmung der Aushebescheibe gelangt. Durch das Eindringen des Steuerelements in die Steuerelementaufnahmevertiefung wird das Scheibengehäuse in der Nulllage gegenüber dem Zylindergehäuse fixiert. Außerdem wird die vom Steuerelement zwischen der Ausgangsstellung und der Nulllage bewirkte Fixierung zwischen dem Scheibengehäuse und der Aushebescheibe aufgehoben, sobald das Steuerelement außer Eingriff mit der Steuerausnehmung der Aushebescheibe ist. Vorzugsweise kann in der

Nulllage auch der Kernstift mit der genannten Fixierausnahme der Aushebescheibe außer Eingriff gelangen, indem der Kernstift in der Nulllage nach radial außen in die genannte Kernstiftaufnahmevertiefung des Zylindergehäuses gedrängt wird. Eine vom Kernstift bewirkte Blockierung einer Verdrehung der Aushebescheibe gegenüber dem Scheibengehäuse wird somit aufgehoben. Die Aushebescheibe kann daher ausgehend von der Nulllage in Entriegelungsrichtung gegenüber dem Scheibengehäuse verdreht werden.

**[0057]** Mittels der Aushebescheibe und des Steuerelements kann somit auf einfache Weise die Nulllage, die sich auf das Sortieren der Einstellscheiben bezieht, eingestellt bzw. gesteuert werden.

**[0058]** Bevorzugt ist die Aushebescheibe von der Nulllage bis zur Sortierendstellung gegenüber dem Scheibengehäuse verdrehbar, während das Scheibengehäuse insbesondere durch Eingriff des Steuerelements in die Steuerelementaufnahmevertiefung an dem Zylindergehäuse fixiert ist. Der mit der Aushebescheibe zwangsgekoppelte Schlüssel kann somit von der Nulllage in die Sortierendstellung weiter verdreht werden. Bei Erreichen der Sortierendstellung sind alle Einstellscheiben sortiert, d.h. die Sperrausnahmen der Einstellscheiben sind zueinander in Flucht gebracht.

**[0059]** Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Aushebescheibe an ihrem Außenumfang eine Umfangsausnehmung zur wenigstens teilweisen Aufnahme des Steuerelements auf. Insbesondere ist die Umfangsausnehmung in Umfangsrichtung gesehen versetzt zu der genannten Steuerausnehmung am Außenumfang der Aushebescheibe ausgebildet, wobei die Umfangsausnehmung eine weitere Steuerausnehmung bildet.

**[0060]** Bevorzugt greift das Steuerelement in der Sortierendstellung (und vorzugsweise bereits während des Sortierens der Einstellscheiben) in eine Steuerelementaufnahmevertiefung ein, die an der Innenwand des Zylindergehäuses ausgebildet ist und die vorzugsweise der bereits erwähnten Steuerelementaufnahmevertiefung entspricht, wobei in der Sortierendstellung die Umfangsausnehmung der Aushebescheibe in radialer Richtung gesehen fluchtend mit dem Steuerelement ausgerichtet ist, um nachfolgend das Steuerelement teilweise aufnehmen zu können. Durch Eingriff des Steuerelements in die Steuerelementaufnahmevertiefung wird das Scheibengehäuse in der Sortierendstellung am Zylindergehäuse fixiert.

**[0061]** Vorzugsweise ist der Schließzylinder dazu angepasst, dass das Steuerelement - insbesondere durch Verdrehen der Aushebescheibe in Entriegelungsrichtung aus der Sortierendstellung heraus - nach radial innen in die Umfangsausnehmung der Aushebescheibe gedrängt wird. Das Steuerelement gelangt dabei außer Eingriff mit der Steuerelementaufnahmevertiefung, wodurch die vom Steuerelement bewirkte Fixierung des Scheibengehäuses am Zylindergehäuse aufgehoben wird. Außerdem gelangt das Steuerelement in Eingriff

mit der Umfangsausnehmung, so dass das Steuerelement eine Fixierung der Aushebescheibe am Scheibengehäuse bewirkt.

**[0062]** Besonders bevorzugt ist an dem Zylindergehäuse (insbesondere an der Innenwand des Zylindergehäuses) eine die Steuerelementaufnahmevertiefung in Entriegelungsrichtung gesehen begrenzende Steuerelementführungsschräge vorgesehen, die - beim Verdrehen der Aushebescheibe in Entriegelungsrichtung aus der Sortierendstellung heraus - das Steuerelement nach radial innen in die Umfangsausnehmung der Aushebescheibe drängt. Das Steuerelement kann somit auf einfache Weise außer Eingriff mit der Steuerelementaufnahmevertiefung gebracht, nach radial innen gedrängt und in Eingriff mit der Umfangsausnehmung der Aushebescheibe gebracht werden. Hierdurch ist nach Erreichen der Sortierendstellung eine Steuerung des Zeitpunkts bzw. der Winkelstellung für das Entkoppeln des Scheibengehäuses von dem Zylindergehäuse bzw. für das Koppeln des Scheibengehäuses mit der Aushebescheibe und somit mit dem Schlüssel möglich.

**[0063]** Nach einer Weiterbildung der Erfindung erstreckt sich in Entriegelungsrichtung gesehen die an dem Zylindergehäuse vorgesehene Steuerelementaufnahmevertiefung über einen Umfangswinkel, der geringer als oder höchstens so groß ist wie der Umfangswinkel einer an dem Zylindergehäuse vorgesehenen Kernstiftaufnahmevertiefung (insbesondere der bereits genannten Kernstiftaufnahmevertiefung), in welche der Kernstift in der Sortierendstellung eingreift. Die Kernstiftaufnahmevertiefung bietet in der Sortierendstellung daher mindestens dasselbe Verdrehspiel für den Kernstift wie die Steuerelementaufnahmevertiefung für das Steuerelement, so dass die erläuterte Ablaufsteuerung durch das Zusammenspiel des Steuerelements mit der Steuerelementaufnahmevertiefung bestimmt wird.

**[0064]** Dieses unterschiedliche Verdrehspiel besteht insbesondere ausgehend von der Sortierendstellung in Entriegelungsrichtung. Hierbei können die Steuerelementaufnahmevertiefung des Zylindergehäuses in Entriegelungsrichtung durch die genannte Steuerelementführungsschräge begrenzt sein und die Kernstiftaufnahmevertiefung in Entriegelungsrichtung durch die genannte Kernstiftführungsschräge begrenzt sein, wobei in der Sortierendstellung der Winkelabstand zwischen dem Steuerelement und der Steuerelementführungsschräge höchstens dem Winkelabstand zwischen dem Kernstift und der Kernstiftführungsschräge entspricht, und wobei ersterer vorzugsweise geringer ist als letzterer.

**[0065]** Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung weist die Aushebescheibe am Außenumfang einen Anschlag auf, der bei einer Verdrehung der Aushebescheibe von der Ausgangsstellung in Entriegelungsrichtung bei Erreichen der Sortierendstellung in Kontakt mit einem am Scheibengehäuse vorgesehenen Gegenanschlag gelangt. Durch Weiterdrehen der Aushebescheibe in Entriegelungsrichtung aus der Sortierendstellung heraus wird das Scheibengehäuse aufgrund des



Zusammenspiels zwischen Anschlag und Gegenanschlag mitgedreht. Durch diese Drehbewegung kann das Steuerelement außer Eingriff mit der Steuerelementaufnahmevertiefung in der Innenwand des Zylindergehäuses und in Eingriff mit der Umfangsausnehmung der Aushebescheibe gebracht werden. Außerdem kann der Kernstift nach radial innen gedrängt werden, so dass dieser außer Eingriff mit der Kernstiftaufnahmevertiefung und in Eingriff mit der am Außenumfang der Aushebescheibe vorgesehenen Fixierausnehmung gelangt. Außerdem gelangt der Kernstift in Eingriff mit den in der Sortierendstellung ausgerichteten Fixierausnehmungen der Einstellscheiben. Der Kernstift kann somit beim Weiterdrehen des Schlüssels über die Sortierendstellung hinaus alle Einstellscheiben gegen Verdrehen am Scheibengehäuse fixieren. Erst danach - beim weiteren Verdrehen der Einstellscheiben in Entriegelungsrichtung - kann dann der Sperrstift aus der Sperrstiftaufnahmevertiefung heraus nach radial innen in die Sperrausnehmungen der Einstellscheiben gedrängt und somit ein weiteres Verdrehen der Einstellscheiben und des Scheibengehäuses bis zum Erreichen der Entriegelungsstellung freigegeben werden.

**[0066]** Alternativ oder zusätzlich weist die Aushebescheibe am Außenumfang einen weiteren Anschlag auf, der bei einer Zurückdrehung der Aushebescheibe von der Sortierendstellung in Verriegelungsrichtung (insbesondere bei Erreichen der genannten Nulllage) in Kontakt mit einem am Scheibengehäuse vorgesehenen weiteren Gegenanschlag gelangt. Durch Weiterdrehen der Aushebescheibe in Verriegelungsrichtung (insbesondere aus der Nulllage heraus) kann das Scheibengehäuse aufgrund des Zusammenspiels zwischen dem weiteren Anschlag und dem weiteren Gegenanschlag mitgedreht werden. Durch die Drehbewegung des Scheibengehäuses kann das Steuerelement außer Eingriff mit der Steuerelementaufnahmevertiefung in der Innenwand des Zylindergehäuses und in Eingriff mit der Steuerausnehmung der Aushebescheibe gebracht werden. Außerdem kann der Kernstift aus der Kernstiftaufnahmevertiefung nach radial innen gedrängt werden, so dass der Kernstift außer Eingriff mit der Kernstiftaufnahmevertiefung und in Eingriff mit der am Außenumfang der Aushebescheibe vorgesehenen Fixierausnehmung gelangt. Dabei gelangt der Kernstift auch in Eingriff mit den (in der Nulllage ausgerichteten, in radialer Richtung gesehen mit der Kernstiftaufnahmevertiefung fluchtenden) Fixierausnehmungen der Einstellscheiben, so dass der Kernstift beim Weiterdrehen des Schlüssels in Verriegelungsrichtung über die Nulllage hinaus alle Einstellscheiben gegen Verdrehen am Scheibengehäuse fixiert. Das Scheibengehäuse mit den über den Kernstift am Scheibengehäuse fixierten Einstellscheiben und der über das Steuerelement und den Kernstift am Scheibengehäuse fixierten Aushebescheibe kann somit in die Anfangsstellung zurückgedreht werden, in der der Schlüssel abgezogen werden kann.

**[0067]** Bei dem Steuerelement kann es sich insbeson-

dere um ein stiftartiges Steuerelement, wie etwa einen Steuerstift, handeln, das vorzugsweise parallel zu der Zylinderachse ausgerichtet ist. Das Steuerelement kann aber beispielsweise auch von einer Kugel gebildet werden.

**[0068]** Das Steuerelement ist vorzugsweise bezüglich des Sperrstifts entlang der Zylinderachse versetzt, jedoch in derselben Winkelposition angeordnet, d.h. das Steuerelement ist in Richtung der Zylinderachse gesehen zumindest im Wesentlichen fluchtend mit dem Sperrstift ausgerichtet (abgesehen von einem möglichen radialen Versatz). Insofern ist eine zweiteilige Steuerstiftanordnung vorgesehen, welche den Sperrstift und das hiervon separate, unabhängig bewegliche Steuerelement umfasst. Insbesondere kann das als Stift ausgestaltete Steuerelement in demselben Schlitz des Scheibengehäuses aufgenommen sein wie der Sperrstift. Der Sperrstift wirkt somit zwar mit den Sperrausnehmungen der Einstellscheiben, jedoch nicht mit der erläuterten Aushebescheibe zusammen. Er kann aber sehr wohl mit wenigstens einer anderen Aushebescheibe zusammenwirken.

**[0069]** Dagegen wirkt der Kernstift bevorzugt sowohl mit der Aushebescheibe als auch mit den Einstellscheiben zusammen. Der Schlitz des Scheibengehäuses zur Aufnahme des Sperrstifts und des Steuerelements kann bevorzugt (wie vorzugsweise auch der Schlitz des Scheibengehäuses zur Aufnahme des Kernstifts) in Form einer sich in Richtung der Zylinderachse erstreckenden Durchbrechung des des Scheibengehäuses ausgebildet sein.

**[0070]** Bei eingeführtem Schlüssel sind bevorzugt das Scheibengehäuse und die (insbesondere über den Kernstift mit dem Scheibengehäuse gekoppelten) Einstellscheiben in Entriegelungsrichtung von der Ausgangsstellung bis zu einer bzw. der bereits genannten Nulllage gemeinsam verdrehbar.

**[0071]** Die Einstellscheiben können zwischen der Nulllage und der Sortierendstellung relativ zum Scheibengehäuse in an sich bekannter Weise individuell verdrehbar sein. Durch Verdrehen des Schlüssels zwischen der Nulllage und der Sortierendstellung können die Einstellscheiben in an sich bekannter Weise sortiert werden. In der Sortierendstellung sind die Sperrausnehmungen und die Fixierausnehmungen aller Einstellscheiben in Richtung der Zylinderachse gesehen jeweils fluchtend zueinander ausgerichtet. Außerdem sind die Sperrausnehmungen der Einstellscheiben in der Sortierendstellung radial in Flucht mit der Sperrstiftaufnahmevertiefung des Zylindergehäuses ausgerichtet, und die in Richtung der Zylinderachse gesehen fluchtend ausgerichteten Fixierausnehmungen der Einstellscheiben liegen in radialer Richtung gesehen in Flucht mit der Kernstiftaufnahmevertiefung des Zylindergehäuses.

**[0072]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich unabhängig von dem Vorhandensein bzw. der besonderen Ausgestaltung eines Kernstifts und/oder eines Sperrelements auch auf einen Schließzylinder, der mehrere Einstellscheiben, einen Sperrstift, wenigstens eine Aushe-

bescheibe und ein Steuerelement mit den vorstehend beschriebenen Merkmalen aufweist. Mittels eines derartigen Steuerelements kann die Aushebescheibe dazu genutzt werden, verschiedene Bewegungsabläufe des Koppelns und Entkoppelns mit einer hohen Genauigkeit zu steuern. Mittels der Aushebescheibe und des Steuerelements kann beispielsweise auf einfache Weise das Einstellen der Nulllage oder der Sortierendstellung, die sich auf das Sortieren der Einstellscheiben beziehen, gesteuert werden.

**[0073]** Insbesondere bezieht sich die Erfindung auch auf einen Schließzylinder mit einem Zylindergehäuse, einem im Zylindergehäuse um eine Zylinderachse drehbar gelagerten Scheibengehäuse und mehreren im Scheibengehäuse entlang der Zylinderachse angeordneten, drehbar gelagerten Einstellscheiben, wobei jede Einstellscheibe eine Aufnahmeöffnung für einen Schlüssel und am Außenumfang eine Sperrausnehmung zur wenigstens teilweisen Aufnahme eines parallel zur Zylinderachse ausgerichteten Sperrstifts aufweist, wobei die Einstellscheiben von einer Ausgangsstellung bei abgezogenem Schlüssel durch Verdrehen des eingeführten Schlüssels in Entriegelungsrichtung in eine Sortierendstellung verdrehbar sind, in welcher die Sperrausnehmungen aller Einstellscheiben in Richtung der Zylinderachse gesehen fluchtend miteinander ausgerichtet sind, um den Sperrstift aufzunehmen, wobei der Schließzylinder ferner wenigstens eine Aushebescheibe aufweist, die parallel zu den Einstellscheiben im Scheibengehäuse angeordnet und drehbar gelagert ist und die eine Aufnahmeöffnung für den Schlüssel aufweist, wobei die Aushebescheibe mit dem eingeführten Schlüssel bezüglich einer Verdrehung des Schlüssels zwangsgekoppelt ist, und wobei der Aushebescheibe ein Steuerelement zugeordnet ist, das in einem Schlitz des Scheibengehäuses gelagert ist, wobei das Steuerelement bezüglich des Sperrstifts entlang der Zylinderachse versetzt ist.

**[0074]** Die Aushebescheibe kann an ihrem Außenumfang eine Steuerausnehmung zur wenigstens teilweisen Aufnahme des Steuerelements aufweisen. Das Steuerelement kann dabei in der Ausgangsstellung des Schließzylinders bei abgezogenem Schlüssel in die Steuerausnehmung der Aushebescheibe eingreifen, um das Scheibengehäuse und die Aushebescheibe aneinander zu fixieren. Das Scheibengehäuse und die Aushebescheibe können von einer Anfangsstellung des Schließzylinders bei eingeführtem und noch nicht verdrehtem Schlüssel in Entriegelungsrichtung in eine Nulllage verdrehbar sein, und der Schließzylinder kann dazu angepasst sein, dass das Steuerelement in der Nulllage nach radial außen in eine Steuerelementaufnahmevertiefung des Zylindergehäuses gedrängt und außer Eingriff mit der Steuerausnehmung der Aushebescheibe gebracht wird, um das Scheibengehäuse relativ zu dem Zylindergehäuse zu fixieren und die Aushebescheibe für ein Verdrehen von der Nulllage bis zur Sortierendstellung relativ zu dem Scheibengehäuse freizugeben.

**[0075]** Alternativ oder zusätzlich zu der genannten

Steuerausnehmung kann die Aushebescheibe an ihrem Außenumfang eine Umfangsausnehmung zur wenigstens teilweisen Aufnahme des Steuerelements aufweisen. Das Steuerelement kann dabei in der Sortierendstellung in eine (oder die bereits genannte) Steuerelementaufnahmevertiefung des Zylindergehäuses eingreifen, wobei in der Sortierendstellung die Umfangsausnehmung der Aushebescheibe in radialer Richtung mit dem Steuerelement ausgerichtet ist. Der Schließzylinder kann dazu angepasst sein, dass das Steuerelement durch Verdrehen der Aushebescheibe aus der Sortierendstellung in Entriegelungsrichtung aus der Steuerelementaufnahmevertiefung heraus nach radial innen gedrängt wird und dabei in die Umfangsausnehmung der Aushebescheibe eindringt, um die Fixierung des Scheibengehäuses am Zylindergehäuse aufzuheben und eine Fixierung der Aushebescheibe am Scheibengehäuse zu bewirken.

**[0076]** Vorzugsweise ist das Steuerelement bezüglich des Sperrstifts in derselben Winkelposition angeordnet. Insofern können der Sperrstift und das Steuerelement gemeinsam einen (entlang der Zylinderachse) geteilten Sperrstift bilden.

**[0077]** Bei dem Steuerelement kann es sich insbesondere um ein stiftartiges Steuerelement, wie etwa einen Steuerstift, handeln, das vorzugsweise parallel zu der Zylinderachse ausgerichtet ist. Das Steuerelement kann aber beispielsweise auch von einer Kugel gebildet werden.

**[0078]** Das Zylindergehäuse kann zum Aufnehmen des Sperrstifts die bereits genannte Sperrstiftaufnahmevertiefung und zum Aufnehmen des Steuerelements die bereits genannte Steuerelementaufnahmevertiefung aufweisen, wobei die Steuerelementaufnahmevertiefung bezüglich der Sperrstiftaufnahmevertiefung vorzugsweise entlang der Zylinderachse versetzt, jedoch in derselben Winkelposition angeordnet ist, und wobei die Steuerelementaufnahmevertiefung und die Sperrstiftaufnahmevertiefung vorzugsweise durch eine entlang der Zylinderachse durchgehende Vertiefung an der Innenwand des Zylindergehäuses gebildet sind. In Umfangsrichtung kann die Steuerelementaufnahmevertiefung jedoch eine geringere Erstreckung aufweisen als die Sperrstiftaufnahmevertiefung.

**[0079]** Die Erfindung betrifft auch einen Schlüssel oder Schlüsselrohling, insbesondere für einen Schließzylinder der erläuterten Art, umfassend einen Schaft, dessen Spitze zum Zusammenwirken mit einem im Schließzylinder vorgesehenen Sperrelement angepasst ist, wobei der Schaft zwei Breitseiten und zwei Schmalseiten aufweist, wobei die Schaftspitze zwei Breitseiten, zwei Schmalseiten und eine Stirnseite aufweist, und wobei an wenigstens einer Breitseite der Schaftspitze eine relativ zu einer Ebene der Breitseite des Schafts zurückversetzte Abflachung vorgesehen ist.

**[0080]** Die Abflachung an der Schaftspitze ermöglicht hierbei insbesondere, dass der Schlüssel in einer Ausgangsstellung des Schließzylinders in einen zugeordnete

ten Schlüsselkanal eingeführt werden kann (entsprechend der bereits genannten Anfangsstellung), ohne dass die Schaftspitze an einem Sperrelement der vorstehend erläuterten Art (insbesondere an der genannten Drehschiebesperre) anstößt. Gleichwohl kann das Sperrelement eine Abtriebsflanke aufweisen, die für eine Drehbetätigung des Sperrelements mittels des Schlüssels relativ nahe an die Zylinderachse heranreichen kann. Nach Einführen des Schlüssels in den Schließzylinder bzw. in den genannten Schlüsselkanal kann somit eine Antriebsflanke der Schaftspitze, die insbesondere seitlich benachbart zu der Abflachung der Schaftspitze vorgesehen sein und/oder in der Ebene der entsprechenden Schaftbreite liegen kann, beim Verdrehen des Schlüssels im Schließzylinder in Kontakt mit der Abtriebsflanke des Sperrelements gelangen, um das Sperrelement in die Freigabestellung zu versetzen.

**[0081]** Im Bereich der jeweiligen Abflachung kann die Breitseite der Schaftspitze bezüglich der Ebene der Breitseite des Schafts zurückversetzt sein. Bei der Ebene der Breitseite des Schafts handelt es sich bevorzugt um eine überdeckende Ebene der äußeren Elemente der Breitseite des Schafts. Vertiefungen, wie etwa eine in der Breitseite vorhandene Längsnut, sind gegenüber dieser überdeckenden Ebene zur Schlüsselachse hin zurückversetzt und liegen somit nicht in der genannten Ebene der Breitseite des Schafts.

**[0082]** Die Abflachung ist bevorzugt entlang der Schlüsselachse über die gesamte Breitseite der Schaftspitze ausgebildet. Die Abflachung kann aber auch in Richtung der Schlüsselachse gesehen nur über einen Teil der Breitseite der Schaftspitze ausgebildet sein.

**[0083]** In einer Richtung quer zu der Schlüsselachse erstreckt sich die Abflachung vorzugsweise lediglich über einen Teil der Breitseite der Schaftspitze, während ein anderer Teil der Breitseite der Schaftspitze (insbesondere der gesamte oder nahezu der gesamte restliche Teil) in der Ebene der entsprechenden Breitseite des Schafts liegen kann.

**[0084]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann die Abflachung sich in einer Richtung quer zu der Schlüsselachse lediglich über einen Teil der Breitseite der Schaftspitze erstrecken, während ein anderer Teil der Breitseite der Schaftspitze (insbesondere der gesamte oder nahezu der gesamte restliche Teil) die bereits genannte Antriebsflanke der Schaftspitze (bzw. Schlüsselspitze) zum Versetzen des Sperrelements durch Verdrehen des Schlüssels bildet. Hierbei kann die Antriebsflanke, wie vorstehend erläutert, in der Ebene der entsprechenden Breitseite des Schafts liegen. Alternativ oder zusätzlich kann bei dieser Ausführungsform die Antriebsflanke der Schaftspitze sich in einer Richtung quer zu der Schlüsselachse lediglich über einen Teil der Breitseite der Schaftspitze erstrecken, der einem Anteil im Bereich von ca. 10% bis 50%, insbesondere einem Anteil im Bereich von ca. 20% bis 40%, und vorzugsweise einem Anteil von ca. 30% der Gesamtbreite der jeweiligen Breit-

seite der Schaftspitze entspricht (im Hinblick auf abgerundete Kanten und/oder Übergänge handelt es sich hier um ungefähre Angaben). Mit anderen Worten erstreckt sich die Antriebsflanke in Querrichtung vorzugsweise höchstens über die Hälfte der Breite der jeweiligen Breitseite der Schaftspitze.

**[0085]** Die Abflachung kann sich in Querrichtung allerdings generell auch über die gesamte Breitseite der Schaftspitze erstrecken.

**[0086]** Die Abflachung kann parallel zu der Ebene der Breitseite des Schafts verlaufen. Die Abflachung kann aber auch schräg zu der Ebene der Breitseite des Schafts verlaufen. Alternativ kann die Abflachung abschnittsweise parallel und abschnittsweise schräg zu der Ebene der Breitseite des Schafts verlaufen.

**[0087]** Vorzugsweise ist die Abflachung relativ zu der Ebene der Breitseite des Schafts um einen vorgegebenen Winkel geneigt, wobei der Winkel bevorzugt im Bereich zwischen 2 und 25 Grad, weiter bevorzugt zwischen 5 und 20 Grad und noch weiter bevorzugt zwischen 10 und 15 Grad liegt (die Bereichsgrenzen jeweils einschließend).

**[0088]** Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist eine jeweilige Abflachung an jeder der beiden Breitseiten der Schaftspitze vorgesehen, wobei die beiden Abflachungen bevorzugt rotationssymmetrisch zueinander ausgebildet sind. Der Schlüssel kann dabei bevorzugt in Form eines Wendeschlüssels ausgestaltet sein. Nach einer Weiterbildung der Erfindung verlaufen die zwei Schmalseiten der Schaftspitze in Richtung der Stirnseite verjüngend schräg. Die Schmalseiten verlaufen somit zur Stirnseite hin dachartig aufeinander zu. Dadurch ergibt sich am vorderen Ende eine spitz zulaufende Form, wodurch der Schlüssel einfacher in den Schlüsselkanal eingeschoben werden kann.

**[0089]** Die Schaftspitze kann von dem restlichen Teil des Schafts durch eine umlaufende Einkerbung an den Schmalseiten abgesetzt sein. Dadurch ergibt sich eine definierte vom restlichen Schaft abgegrenzte Schaftspitze. Bevorzugt weist die Einkerbung zum vorderen Ende der Schaftspitze einen Abstand auf, der zwischen 1 mm und 3 mm beträgt.

**[0090]** In einem vorderen, in der Nähe der Schaftspitze liegenden Teil des Schafts kann eine weitere umlaufende Einkerbung an den Schmalseiten ausgebildet sein. In die weitere Einkerbung kann beim Verdrehen des Schlüssels in Entriegelungsrichtung aus der Anfangsstellung heraus eine im Schließzylinder vorgesehene, zugeordnete Sperrscheibe eingreifen. Bei nicht vorhandener weiterer Einkerbung blockiert die Sperrscheibe dagegen die Verdrehung, so dass durch die Kombination aus weiterer Einkerbung und zugeordneter Sperrscheibe die Manipulationssicherheit weiter erhöht werden kann. Die weitere Einkerbung kann zum vorderen Ende der Schaftspitze einen Abstand aufweisen, der zwischen 3 mm und 5 mm beträgt.

**[0091]** Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen, der Be-

schreibung und den Zeichnungen angegeben.

**[0092]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Explosionsdarstellung eines erfindungsgemäßen Schließzylinders mit zugehörigem Schlüssel,
- Fig. 2a und 2b eine perspektivische Ansicht des Schlüssels aus Fig. 1 bzw. eine Frontansicht der Schlüsselspitze,
- Fig. 3 eine teilgeschnittene Seitenansicht des Schließzylinders von Fig. 1 mit eingeführtem Schlüssel,
- Fig. 4 bis 6 eine Querschnittsansicht durch den Schließzylinder von Fig. 1 in einer Ausgangsstellung bei abgezogenem Schlüssel, auf Höhe einer Drehschiebesperre, bzw. auf Höhe einer vorderen Aushebescheibe, bzw. auf Höhe einer hinteren Aushebescheibe,
- Fig. 7 bis 9 eine Querschnittsansicht durch den Schließzylinder von Fig. 1 in einer Anfangsstellung bei eingeführtem und noch nicht verdrehtem Schlüssel, auf Höhe der Drehschiebesperre, bzw. auf Höhe der vorderen Aushebescheibe, bzw. auf Höhe der hinteren Aushebescheibe,
- Fig. 10 bis 12 eine Querschnittsansicht durch den Schließzylinder von Fig. 1 bei in eine Nulllage verdrehtem Schlüssel, auf Höhe der Drehschiebesperre, bzw. auf Höhe der vorderen Aushebescheibe, bzw. auf Höhe der hinteren Aushebescheibe,
- Fig. 13 bis 15 eine Querschnittsansicht durch den Schließzylinder von Fig. 1 bei in eine Sortierendstellung verdrehtem Schlüssel, auf Höhe der Drehschiebesperre, bzw. auf Höhe der vorderen Aushebescheibe, bzw. auf Höhe der hinteren Aushebescheibe,
- Fig. 16 bis 18 eine Querschnittsansicht durch den Schließzylinder von Fig. 1 bei in eine Entsperrstellung verdrehtem Schlüssel, auf Höhe der Drehschiebesperre, bzw. auf Höhe der vorderen Aushebescheibe, bzw. auf Höhe der hinteren Aushebescheibe,

Fig. 19 bis 21

eine Querschnittsansicht durch den Schließzylinder von Fig. 1 bei in eine entspernte Stellung verdrehtem Schlüssel, auf Höhe der Drehschiebesperre, bzw. auf Höhe der vorderen Aushebescheibe, bzw. auf Höhe der hinteren Aushebescheibe,

Fig. 22 bis 24

eine Querschnittsansicht durch den Schließzylinder von Fig. 1 bei in eine Entriegelungsstellung verdrehtem Schlüssel, auf Höhe der Drehschiebesperre, bzw. auf Höhe der vorderen Aushebescheibe, bzw. auf Höhe der hinteren Aushebescheibe,

Fig. 25

einen Längsschnitt durch einen aus dem Stand der Technik bekannten Schließzylinder, und

Fig. 26

eine Explosionsdarstellung des Schließzylinders von Fig. 25.

**[0093]** Der erfindungsgemäße Schließzylinder 100 der Fig. 1 umfasst ein Zylindergehäuse 12, ein im Zylindergehäuse 12 um eine Zylinderachse drehbar gelagertes Scheibengehäuse 14 und mehrere im Scheibengehäuse 14 entlang der Zylinderachse angeordnete, drehbar gelagerte Einstellscheiben 16, zwischen denen jeweils eine, insbesondere schwimmend gelagerte, Zwischenscheibe 36 angeordnet ist. Mittels einer Anschlageneinrichtung (nicht gezeigt) kann eine Drehsicherung der Zwischenscheiben 36 vorgesehen sein.

**[0094]** Jede Einstellscheibe 16 sowie jede Zwischenscheibe 36 weist eine zentrale Aufnahmeöffnung 18 auf, welche gemeinsam einen Schlüsselkanal 28 zum Einführen eines Schlüssels 24 bilden. Die zentralen Aufnahmeöffnungen 18 der Einstellscheiben 16 weisen bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel einen rechteckigen Querschnitt auf, wohingegen die Aufnahmeöffnungen 18 der Zwischenscheiben 36 einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

**[0095]** Jede Einstellscheibe 16 besitzt an ihrem Außenumfang eine Sperrausnehmung 20 zum Aufnehmen eines Sperrstiftes 22, der parallel zu der Zylinderachse ausgerichtet ist und radial beweglich in einem in der Wandung des Scheibengehäuses 14 vorgesehenen Schlitz (in Fig. 1 nicht gezeigt) aufgenommen ist. Jede Einstellscheibe 16 weist außerdem versetzt zu der Sperrausnehmung 20 an ihrem Außenumfang wenigstens eine Fixierausnehmung 44 zum Aufnehmen eines parallel zur Zylinderachse ausgerichteten Kernstifts 46 auf. Der Kernstift 46 ist dabei ebenfalls radial beweglich in einem in der Wandung des Scheibengehäuses 14 vorgesehenen Schlitz, der in Fig. 1 nicht gezeigt ist, aufgenommen.

**[0096]** Im Scheibengehäuse 14 ist eine - in Einführungsrichtung A des Schlüssels 24 in den Schlüsselkanal 28 gesehen - vordere Aushebescheibe 48 vorgesehen, die

parallel zu den Einstellscheiben 16 im Scheibengehäuse 14 drehbar gelagert ist und ebenfalls eine zentrale Aufnahmeöffnung 18 für den Schlüssel 24 aufweist. Die vordere Aushebescheibe 48 liegt somit am distalen Ende des Scheibengehäuses 14 von der Öffnung des Schlüsselkanals 28 aus gesehen. Die vordere Aushebescheibe 48 ist bezüglich einer Verdrehung mit dem in den Schlüsselkanal 28 eingeführten Schlüssel 24 zwangsgekoppelt. Die vordere Aushebescheibe 48 dreht sich somit immer mit, wenn der Schlüssel 24 verdreht wird.

**[0097]** Gleiches gilt für eine hintere Aushebescheibe 50, die in Bezug auf die Einführrichtung A hinter dem Paket von Einstellscheiben 16 (d.h. am proximalen Ende des Scheibengehäuses 14) drehbar im Scheibengehäuse 14 gelagert ist. Dabei ist zwischen der benachbarten Einstellscheibe 16 und der hinteren Aushebescheibe 50 eine, insbesondere schwimmend gelagerte, Zwischenscheibe 36 angeordnet, wie Fig. 1 zeigt.

**[0098]** Das Scheibengehäuse 14 ist außerdem mit einem Deckel 52 verschlossen, durch den die Scheiben 16, 36, 48, 50 vor dem Herausfallen aus dem Scheibengehäuse 14 geschützt sind. Wie die Aushebescheiben 48 und 50, die Einstellscheiben 16 und die Zwischenscheiben 36 weist der Deckel 52 ebenfalls eine zentrale Aufnahmeöffnung 18 zur Bildung des Schlüsselkanals 28 auf.

**[0099]** Im Unterschied zu dem mit Bezug auf die Fig. 25 und 26 beschriebenen Schließzylinder 10, bei dem der Sperrstift 22 mit der in den Fig. 25 und 26 nicht gezeigten vorderen Aushebescheibe zusammenwirkt, ist bei dem Schließzylinder 100 der Fig. 1 ein separates, in Form eines Steuerstifts ausgebildetes Steuerelement 54 vorgesehen. Das Steuerelement 54 ist auf Höhe der vorderen Aushebescheibe 48 und somit in Einführrichtung A des Schlüssels 24 benachbart zu dem Sperrstift 22 vorgesehen und in einem separaten Schlitz des Scheibengehäuses 14 oder in demselben Schlitz, in dem der Sperrstift 22 angeordnet ist, radial beweglich angeordnet. Das Steuerelement 54 kann beispielsweise auch als Kugel ausgestaltet sein. Die vordere Aushebescheibe 48 weist am Außenumfang eine Steuerausnehmung 70 (Fig. 5, 8, 11) und eine als weitere Steuerausnehmung dienende Umfangsausnehmung 108 (Fig. 14, 17, 20, 23) zum Aufnehmen des Steuerelements 54 auf.

**[0100]** In Einführrichtung A des Schlüssels 24 gesehen sind vor dem Scheibengehäuse 14 (d.h. nach distal versetzt) innerhalb derselben Ebene ein von einer sogenannten Schiebesperre 56 gebildetes erstes Sperrelement und ein von einer sogenannten Drehschiebesperre 58 gebildetes zweites Sperrelement angeordnet, die in einer Normalebene zu der Zylinderachse parallel zu einer radialen Richtung bezüglich der Zylinderachse translatorisch (d.h. geradlinig) beweglich gelagert sind.

**[0101]** Wie Fig. 1 zeigt, weist das Scheibengehäuse 14 an seinem in Einführrichtung A des Schlüssels 24 gesehen vorderen Ende ebenfalls eine Aufnahmeöffnung 18 auf, durch die eine Spitze 60 des Schlüssels 24 (vgl. Fig. 1 und 2) bei in den Schlüsselkanal 28 einge-

föhrt Schlüssel hindurchragt. Wie nachstehend erläutert wird, können die Schiebesperre 56 und die Drehschiebesperre 58 über die Schlüsselspitze 60 betätigt werden.

**[0102]** Ein Aufsatz 62 ist auf das in Schlüsseleinführ-  
richtung A gesehen vordere Ende des Scheibengehäu-  
ses 14 aufgesetzt. Der Aufsatz 62 dient als Aufnahme  
und translatorische Führung für die Schiebesperre 56  
und die Drehschiebesperre 58 sowie als Verbindungs-  
glied zu einem in Fig. 1 nicht dargestellten Schlossme-  
chanismus, damit dieser durch Verdrehen des Scheiben-  
gehäuses betätigt werden kann (vgl. den Kopplungsab-  
schnitt 30 in Fig. 25).

**[0103]** Zum Halten des Aufsatzes 62 am Scheibenge-  
häuse 14 sind Klammern 64 vorgesehen, mit denen der  
Aufsatz 62, insbesondere an einander gegenüberliegen-  
den Seiten, am Scheibengehäuse 14 festgeklammert  
werden kann.

**[0104]** Der in Fig. 2a dargestellte Schlüssel 24 besitzt  
mehrere unterschiedlich abgewinkelte Einschnitte 26,  
die in an sich bekannter Weise verschiedenen Winkel-  
positionen der Sperrausnehmungen 20 und der Fixier-  
ausnehmungen 44 der Einstellscheiben 16 entsprechen.  
Die Einstellscheiben 16 weisen gegenüber dem jeweils  
zugeordneten Einschnitt 26 des Schlüssels 24 ein be-  
stimmtes Verdrehspiel auf, dessen Maß von dem Winkel-  
maß des jeweiligen Einschnitts 26 abhängt. In Abhän-  
gigkeit von dem Winkelmaß der Einschnitte 26 gelangen  
somit Steuerabschnitte (Flanken) der jeweiligen Ein-  
schnitte 26 und korrespondierende Steuerabschnitte (In-  
nenwände) der zentralen Aufnahmeöffnungen 18 der zu-  
geordneten jeweiligen Einstellscheiben 16 zu unter-  
schiedlichen Zeitpunkten und entsprechend der in dem  
jeweiligen Einschnitt 26 vorgesehenen Kodierung in Ein-  
griff, wie vorstehend bereits mit Bezug auf die Fig. 25  
und 26 beschrieben wurde.

**[0105]** Die vordere Aushebescheibe 48 und die hintere  
Aushebescheibe 50 weisen die Kodierung "6" auf, so  
dass die beiden Aushebescheiben 48 und 50 mit dem  
Schlüssel 24 bezüglich einer Verdrehung zwangsgekop-  
pelt sind.

**[0106]** Die Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt durch das  
Scheibengehäuse 14 und dabei insbesondere die beiden  
Aushebescheiben 48, 50 mit den dazwischenliegenden  
Einstellscheiben 16, den Sperrstift 22, den Kernstift 46,  
das Steuerelement 54 sowie die mit der Schlüsselspitze  
60 zusammenwirkende Schiebesperre 56 und die eben-  
falls mit der Schlüsselspitze 60 zusammenwirkende  
Drehschiebesperre 58.

**[0107]** Mit Bezug auf die Fig. 4 bis 24 wird nachfolgend  
die Funktionsweise des Schließzylinders 100 der Fig. 1  
erläutert. Die Fig. 4 bis 6 stellen dabei in verschiedenen  
Betrachtungsebenen (jeweils mit Blickrichtung entgegen  
der Schlüsseleinführrichtung A) die Situation bei abge-  
zogenem Schlüssel dar, die nachfolgend auch als Aus-  
gangsstellung bezeichnet wird. Die Fig. 4 zeigt einen  
Querschnitt durch den Schließzylinder auf Höhe der  
Drehschiebesperre 58 und der Schiebesperre 56. In der

Ausgangsstellung nimmt die Drehschiebesperre 58 eine Sperrstellung ein, da die Drehschiebesperre 58 in eine an der Innenwand des Zylindergehäuses 12 vorgesehene Drehschiebesperrenaufnahmevertiefung 66 eingreift. Außerdem nimmt die Schiebesperre 56 eine Sperrstellung ein, da die Schiebesperre 56 in eine an der Innenwand des Zylindergehäuses 12 vorgesehene Schiebesperrenaufnahmevertiefung 68 eingreift. Die Drehschiebesperre 58 und die Schiebesperre 56 sind dabei jeweils mittels einer nicht dargestellten Feder in Richtung ihrer jeweiligen Sperrstellung vorgespannt. Die Schiebesperre 56 und die Drehschiebesperre 58 erfüllen jedoch unterschiedliche Funktionen, da sie zu unterschiedlichen Zeitpunkten als Sperrelemente wirksam sind.

**[0108]** Fig. 7 zeigt die gleiche Querschnittsebene wie Fig. 4, allerdings bei eingeführtem aber noch nicht verdrehtem Schlüssel 24, also in der sogenannten Anfangsstellung. Wie Fig. 7 zeigt, wird durch Einführen des Schlüssels 24 in den Schlüsselkanal 28 (vgl. Fig. 1) die Schiebesperre 56 von der Schlüsselspitze 60 derart betätigt, dass die Schiebesperre 56 in einer Richtung quer zur Zylinderachse aus der Schiebesperrenaufnahmevertiefung 68 gedrängt und dabei von der Sperrstellung in eine Freigabestellung bewegt wird. Eine in der Ausgangsstellung gemäß Fig. 4 von der Schiebesperre 56 bewirkte, bezüglich der Entriegelungsrichtung D wirksame Blockierung des Scheibengehäuses 14, mit dem die Schiebesperre 56 über den Aufsatz 62 drehfest gekoppelt ist, relativ zum Zylindergehäuse 12 wird durch Einführen des Schlüssels 24 in den Schlüsselkanal 28 daher aufgehoben.

**[0109]** Wie Fig. 7 ebenfalls zeigt, wird allein durch Einführen des Schlüssels 24 in den Schlüsselkanal 28 (vgl. Fig. 1) die Drehschiebesperre 58 von der Schlüsselspitze 60 noch nicht betätigt. In der Anfangsstellung bei eingeführtem Schlüssel 24 befindet sich die Drehschiebesperre 58 also weiterhin in der Sperrstellung und greift daher in die Drehschiebesperrenaufnahmevertiefung 66 des Zylindergehäuses 12 ein.

**[0110]** Die Fig. 5 zeigt in der Ausgangsstellung einen Querschnitt durch den Schließzylinder 100 von Fig. 1 auf Höhe der vorderen Aushebescheibe 48. Wie die Fig. 5 zeigt, ist das Steuerelement 54 in einem im Scheibengehäuse 14 vorgesehenen Schlitz angeordnet und greift in der Ausgangsstellung in die Steuerausnehmung 70 der vorderen Aushebescheibe 48 ein. Dadurch fixiert das Steuerelement 54 das Scheibengehäuse 14 und die vordere Aushebescheibe 48 gegeneinander.

**[0111]** Wie die Fig. 5 außerdem zeigt, ist der Kernstift 46 ebenfalls in einem Schlitz des Scheibengehäuses 14 angeordnet und greift in eine Fixierausnehmung 72 ein, die am Außenumfang der vorderen Aushebescheibe 48 ausgebildet ist. Der Kernstift 46 fixiert somit ebenfalls die vordere Aushebescheibe 48 gegenüber dem Scheibengehäuse 14. Wie die Fig. 5 zeigt, sind mehrere in Umfangsrichtung der vorderen Aushebescheibe 48 gesehen nebeneinanderliegende Fixierausnehmungen 72 am Außenumfang der vorderen Aushebescheibe 48 vorgese-

hen, die beim Verdrehen der vorderen Aushebescheibe 48 relativ zum Kernstift 46 auch als Rattermarken dienen können.

**[0112]** Die Fig. 8 zeigt die gleiche Querschnittsebene wie die Fig. 5, jedoch in der Anfangsstellung bei eingeschobenem und noch nicht verdrehtem Schlüssel 24. Wie ein Vergleich der Fig. 5 und 8 zeigt, wird durch das Einführen des Schlüssels 24 in den Schließzylinder noch keine Änderung in der dargestellten Querschnittsebene bewirkt.

**[0113]** Die Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch den Schließzylinder der Fig. 1 auf der Höhe der hinteren Aushebescheibe 50 in der Ausgangsstellung. Der Kernstift 46 greift in der Ausgangsstellung ebenfalls in eine Fixierausnehmung 72 der hinteren Aushebescheibe 50 ein, wobei - wie bei der vorderen Aushebescheibe 48 - ebenfalls mehrere in Umfangsrichtung nebeneinander liegende Fixierausnehmungen 72 am Außenumfang der hinteren Aushebescheibe 50 ausgebildet sind. In der entsprechenden Weise wie in den Fig. 5 und 6 für die vordere Aushebescheibe 48 und die hintere Aushebescheibe 50 gezeigt ist, greift der Kernstift 46 auch in entsprechende Fixierausnehmungen 44 ein (vgl. Fig. 1), die in den Einstellscheiben 16 (und bevorzugt auch in den Zwischenscheiben 36) jeweils vorgesehen sind (vgl. die Fixierausnehmungen 44 in Fig. 26), so dass der Kernstift 46 in der Ausgangsstellung auch die Einstellscheiben 16 gegen Verdrehen relativ zu dem Scheibengehäuse 14 fixiert. Die Einstellscheiben 16 lassen sich in der Ausgangsstellung somit nicht einzeln gegenüber dem Scheibengehäuse 14 verdrehen, wodurch bereits ein effektiver Schutz gegen Picking erreicht werden kann. Außerdem kann ein unbeabsichtigtes Verdrehen der Einstellscheiben 16 und der Aushebescheiben 48, 50 verhindert werden, wodurch sichergestellt werden kann, dass der Schlüssel 24 in den Schlüsselkanal 28 eingeführt werden kann.

**[0114]** Wie die Fig. 6 außerdem zeigt, ist der (in axialer Flucht zu dem Steuerelement 54 gemäß Fig. 5 angeordnete) Sperrstift 22 in einem Schlitz des Scheibengehäuses 14 angeordnet und greift in der Ausgangsstellung in eine an der Innenwand des Zylindergehäuses 12 ausgebildete Sperrstiftaufnahmevertiefung 74 ein. Der Sperrstift 22 liegt an der Außenseite der hinteren Aushebescheibe 50 an, so dass der Sperrstift 22 im Gegensatz zum Kernstift 46 die Aushebescheibe 50 nicht am Scheibengehäuse 14 fixiert.

**[0115]** Die Fig. 9 zeigt die gleiche Querschnittsebene wie die Fig. 6, allerdings in der Anfangsstellung bei nun eingeführtem, aber noch nicht verdrehtem Schlüssel. Wie durch den Vergleich zwischen Fig. 6 und Fig. 9 gesehen werden kann, wird in der dargestellten Querschnittsebene durch das Einführen des Schlüssels keine Änderung bewirkt.

**[0116]** Die Fig. 10 zeigt die gleiche Querschnittsebene wie die Fig. 4 und 7, während der Schlüssel 24 in eine sogenannte Nulllage verdreht ist, und die Fig. 13 zeigt nochmals die gleiche Querschnittsebene, während der Schlüssel 24 in eine sogenannte Sortierendstellung ver-

dreht ist. In der entsprechenden Weise zeigt die Fig. 11 die gleiche Querschnittsebene wie die Fig. 5 und 8 in der Nulllage und die Fig. 14 zeigt nochmals die gleiche Querschnittsebene wie die Fig. 5, 8 und 11 in der Sortierendstellung. Die Fig. 12 zeigt die gleiche Querschnittsebene wie die Fig. 6 und 9 in der Nulllage und Fig. 15 zeigt nochmals die gleiche Querschnittsebene wie die Fig. 6, 9 und 12 in der Sortierendstellung.

**[0117]** In der Nulllage ist der Schlüssel 24 gegenüber der Anfangsstellung entlang einer Entriegelungsrichtung D so weit verdreht, dass das Scheibengehäuse 14 gegen eine weitere Drehbewegung vorerst gesperrt wird und nun jedoch die Einstellscheiben 16 für eine Drehbewegung relativ zu dem Scheibengehäuse 14 (sogenanntes Sortieren) freigegeben werden. In der Sortierendstellung ist der Sortiervorgang der Einstellscheiben 16 abgeschlossen, so dass die Sperrausnehmungen 20 aller Einstellscheiben 16 fluchtend miteinander ausgerichtet sind. Außerdem sind in der Sortierendstellung die Fixierausnehmungen 44 aller Einstellscheiben 16 in Richtung der Zylinderachse gesehen fluchtend miteinander ausgerichtet.

**[0118]** Wie die Fig. 10 und 13 ferner zeigen, bewirkt das von der Drehschiebesperre 58 gebildete Sperrelement zunächst das Sperren des Scheibengehäuses 14 in der Nulllage, um während des Sortierens der Einstellscheiben 16 das Scheibengehäuse 14 relativ zu dem Zylindergehäuse 12 zu fixieren. Die Drehschiebesperre 58 wird erst mit dem Erreichen der Sortierendstellung aus der Sperrstellung in die Freigabestellung bewegt, wobei die Drehschiebesperre 58 translatorisch nach radial innen versetzt wird. In der Sortierendstellung gemäß Fig. 13 ist die Drehschiebesperre 58 somit außer Eingriff mit der Drehschiebesperrenaufnahmevertiefung 66 des Zylindergehäuses 12. Dieses gegenüber dem Versetzen der Schiebesperre 56 zeitlich verzögerte Versetzen der Drehschiebesperre 58 in die Freigabestellung wird durch eine Drehbewegung des Schlüssels 24 bewirkt.

**[0119]** Die Drehschiebesperre 58 weist eine Abtriebsflanke 78 auf, die beim Einführen des Schlüssels 24, also in der Anfangsstellung, noch nicht mit der Spitze 60 des Schlüssels 24 in Kontakt gelangt. An der Schlüsselspitze 60 ist eine Antriebsflanke 80 (vgl. Fig. 2a und 2b) ausgebildet. Die Abtriebsflanke 78 der Drehschiebesperre 58 und die Antriebsflanke 80 an der Spitze 60 des Schlüssels 24 sind dazu angepasst und wirken derart zusammen, dass die beiden Flanken 78, 80 erst miteinander in Kontakt kommen, wenn der Schlüssel 24 in Entriegelungsrichtung D von der Anfangsstellung (vgl. Fig. 7) zunächst in die Nulllage (vgl. Fig. 10) und sodann bis kurz vor die Sortierendstellung verdreht worden ist. Sobald die beiden Flanken 78, 80 miteinander in Kontakt getreten sind, genügt eine geringfügige weitere Drehbewegung des Schlüssels 24, die über die Antriebsflanke 80 auf die Abtriebsflanke 78 und damit auf die Drehschiebesperre 58 übertragen wird, damit die in dem Aufsatz 62 geführte Drehschiebesperre 58 aus der Drehschiebesperrenaufnahmevertiefung 66 heraus translatorisch

nach radial innen in die Freigabestellung bewegt wird. Der Schließzylinder 100 befindet sich nun in der Sortierendstellung (vgl. Fig. 13).

**[0120]** Dabei ist die Drehschiebesperrenaufnahmevertiefung 66 an der Innenwand des Zylindergehäuses 12 in Umfangsrichtung bzw. in Drehrichtung D gesehen größer als die Erstreckung des in die Drehschiebesperrenaufnahmevertiefung 66 hineinragenden Endes der Drehschiebesperre 58 in Umfangsrichtung. Die Drehschiebesperre 58 besitzt somit in ihrer Sperrstellung ein Verdrehspiel relativ zu dem Zylindergehäuse 12. Das Verdrehspiel besteht ausgehend von der Ausgangsstellung und der Anfangsstellung gemäß Fig. 4 bzw. Fig. 7 in Entriegelungsrichtung D. Nach Einführen des Schlüssels 24 muss somit zunächst das Verdrehspiel überwunden werden, indem der Schlüssel 24 und somit das Scheibengehäuse 14 mitsamt der Drehschiebesperre 58 in die Nulllage gemäß Fig. 10 verdreht werden. Erst danach bewirkt ein weiteres Verdrehen des Schlüssels 24 ausgehend von der Nulllage in der Sortierendstellung die Bewegung der Drehschiebesperre 58 aus der Sperrstellung in die Freigabestellung. Die Drehschiebesperre 58 kann daher beim Verdrehen des Schlüssels in Entriegelungsrichtung D von der Anfangsstellung, die der Schlüssel 24 nach dem Einführen in den Schließzylinder 100 (vgl. Fig. 1) einnimmt, in die Nulllage derart mitgedreht werden, dass die Drehschiebesperre 58 zunächst in der radial äußeren Sperrstellung verbleibt.

**[0121]** Die Drehschiebesperrenaufnahmevertiefung 66, die an der Innenwand des Zylindergehäuses 12 ausgebildet ist, weist eine erste Anschlagfläche 86 für das in die Drehschiebesperrenaufnahmevertiefung 66 hineinragende Ende der Drehschiebesperre 58 auf. Das Ende der Drehschiebesperre 58 gelangt an der ersten Anschlagfläche 86 zur Anlage, wenn der Schlüssel 24 in Entriegelungsrichtung D von der Anfangsstellung gemäß Fig. 7 in die Nulllage verdreht ist, wie Fig. 10 zeigt. Durch die erste Anschlagfläche 86 kann ein Weiterdrehen des Scheibengehäuses 14 in Entriegelungsrichtung D blockiert werden, insbesondere wenn versucht wird, den Schließzylinder 100 mit einem nicht passenden, "falschen" Schlüssel zu betätigen, über dessen Schlüsselspitze die Drehschiebesperre 58 nicht während des Verdrehens des Schlüssels von der Nulllage in die Sortierendstellung betätigt und dabei außer Eingriff mit der Drehschiebesperrenaufnahmevertiefung 66 gebracht werden kann.

**[0122]** Die Drehschiebesperrenaufnahmevertiefung 66 des Zylindergehäuses 12 weist außerdem eine der ersten Anschlagfläche 86 gegenüber liegende zweite Anschlagfläche 88 auf, an der das in die Drehschiebesperrenaufnahmevertiefung 66 hineinragende Ende der Drehschiebesperre 58 bei abgezogenem Schlüssel (vgl. die Fig. 4 und 7) anliegt. Durch die zweite Anschlagfläche 88 wird ein Verdrehen der Drehschiebesperre 58 und damit des Scheibengehäuses 14 entgegen der Entriegelungsrichtung D über die Ausgangsstellung hinaus blockiert. Die Ausgangsstellung ist somit entgegen der

Entriegelungsrichtung D insbesondere durch den Anschlag der Drehschiebesperre 58 an der zweiten Anschlagfläche 88 des Zylindergehäuses 12 und in Entriegelungsrichtung D durch den Anschlag der Schiebesperre 56 an einer dritten Anschlagfläche 90 des Zylindergehäuses 12 definiert, welche die Schiebesperrenaufnahmevertiefung 68 in Entriegelungsrichtung D begrenzt.

**[0123]** Im Zusammenhang mit der Betätigung der Drehschiebesperre 58 soll nachfolgend die besondere Ausgestaltung der Schlüsselspitze 60 noch näher erläutert werden.

**[0124]** Wie erwähnt, weist der Schlüssel 24 zur Betätigung der Drehschiebesperre 58 an seinem Schaft 81 die Spitze 60 auf, die beim Verdrehen des Schlüssels 24 mit der Drehschiebesperre 58 zusammenwirkt. Wie die Fig. 2a zeigt, weist der Schaft 81 dabei zwei Breitseiten 84 und zwei Schmalseiten 82 auf, und die Schlüssel- bzw. Schaftspitze 60 weist dementsprechend zwei Breitseiten 84a, zwei Schmalseiten 82a und eine Stirnseite 85 auf.

**[0125]** Jede Breitseite 84 des Schafts 81 weist eine Ebene 92 auf, in der die äußere Oberfläche der betreffenden Breitseite 84 liegt. Die Ebene 92 überdeckt somit die äußeren Elemente bzw. Flächen der Breitseite 84 des Schafts 81. Vertiefungen, wie z.B. eine oder mehrere Längsnuten in der Breitseite 84, sind gegenüber der Ebene 92 somit zur Schlüsselachse hin zurückversetzt. In Fig. 2a ist lediglich die Ebene 92 der in der Darstellung oberen Breitseite 84 gezeigt.

**[0126]** An jeder Breitseite 84a der Schaftspitze 60 ist eine Abflachung 94 relativ zu der jeweiligen Ebene 92 der entsprechenden Schaftbreite 84 vorgesehen. Die Abflachung 94 der oberen Breitseite 84a ist dabei bezogen auf die Schlüssellängsachse um 180° rotationssymmetrisch zur entsprechenden Abflachung an der unteren Breitseite 84a des Schlüssels der Fig. 2a ausgebildet, so dass der Schlüssel 24 als ein Wendeschlüssel verwendbar ist. Die jeweilige Abflachung 94 erstreckt sich in Querrichtung, d.h. quer zu der Schlüsselachse betrachtet, lediglich über einen Teil der entsprechenden Breitseite 84a der Schaftspitze 60, während ein anderer Teil der entsprechenden Breitseite 84a der Schaftspitze 60 die genannte Antriebsflanke 80 zum Betätigen der Drehschiebesperre 58 bildet und vorzugsweise in der Ebene 92 der entsprechenden Schaftbreite 84 liegt. Die Antriebsflanke 80 gelangt, wie vorstehend erläutert, beim Verdrehen des Schlüssels 24 von der Nulllage in die Sortierendstellung mit der Abtriebsflanke 78 der Drehschiebesperre 58 in Kontakt, um die Drehschiebesperre 58 in die Freigabestellung zu versetzen (vgl. Fig. 13). Dies setzt jedoch voraus, dass die Abtriebsflanke 78 der Drehschiebesperre 58 (in deren Sperrstellung) nahe genug an die Drehachse des eingeführten Schlüssels 24 heranreicht (welche der Zylinderachse und der Schlüssellängsachse entspricht). Die jeweilige Abflachung 94 an der Schaftspitze 60 ermöglicht hierbei, dass der Schlüssel 24 in der Ausgangsstellung des

Schließzylinders 100 (Fig. 1) gleichwohl in den Schlüsselkanal 28 eingeführt werden kann, ohne dass die Schaftspitze 60 an der relativ nahe an die Zylinderachse heranreichenden Drehschiebesperre 58 und insbesondere an deren Abtriebsflanke 78 anstößt. Dies ist in den Fig. 7 und 10 ersichtlich, in denen die Abflachung 94 der Schaftspitze 60 unmittelbar benachbart und parallel zu dem die Abtriebsflanke 78 aufweisenden Abschnitt der Drehschiebesperre 58 angeordnet ist. Innerhalb der durch den Schlüsselkanal 28 vorgegebenen Begrenzungen (maximale Querschnittsausdehnung der Schaftspitze 60, d.h. maximale Erstreckung der Schmalseiten 82a und der Breitseiten 84a) wird somit bei ausreichender Stabilität der Schaftspitze 60 die erläuterte (relativ zu der Betätigung der Schiebesperre 56) verzögerte Drehbetätigung der Drehschiebesperre 58 ermöglicht. Diese Drehbetätigung erfolgt dadurch, dass die bezüglich der Zylinderachse exzentrisch angeordnete Antriebsflanke 80 der Schaftspitze 60 eine tangentiale Bewegung ausführt (d.h. mit Abstand um die Zylinderachse geschwenkt wird).

**[0127]** Im Bereich der jeweiligen Abflachung 94 ist die Breitseite 84a der Schaftspitze 60 bezüglich der Ebene 92 der Breitseite 84 des Schafts 81 zurückversetzt. Bei dem in Fig. 2a und 2b gezeigten beispielhaften Schlüssel 24 erstreckt sich die Abflachung 94 in Längsrichtung, d.h. in Richtung der Schlüsselachse gesehen, über die gesamte Breitseite 84a der Schaftspitze 60. In Querrichtung erstreckt sich die Abflachung 94 dagegen über einen Teil der Breitseite 84a, der ca. 70% der Breite der Breitseite 84a der Schaftspitze 60 einnimmt, während die Antriebsflanke 80 sich in Querrichtung nur über ca. 30% der Breite der Breitseite 84a erstreckt. Die jeweilige Abflachung 94 ist - wie in Fig. 2a und 2b gezeigt - bezüglich der Ebene 92 der entsprechenden Schaftbreite 84 abschnittsweise schräg geneigt, wobei der Schrägstellungswinkel zwischen der jeweiligen Abflachung 94 und der Ebene 92 in einer Richtung quer zu der Schlüssellängsachse geöffnet ist (und nicht etwa entlang der Schlüssellängsachse geöffnet ist). Mit anderen Worten ist die jeweilige Abflachung 94 relativ zu der entsprechenden Schaftbreite 84 bezüglich einer Achse geneigt, die entlang oder parallel zu der Schlüssellängsachse verläuft.

**[0128]** Die Abflachung 94 kann eine glatte Oberfläche aufweisen, so dass keine Vertiefungen (wie etwa eine Bohrung) und/oder Erhebungen darauf ausgebildet sind. Alternativ können aber auch wenigstens eine Bohrung und/oder wenigstens eine Erhebung auf der Abflachung 94 vorgesehen sein (nicht gezeigt). Die Abflachung 94 kann insbesondere parallel, oder schräg, oder abschnittsweise parallel und abschnittsweise schräg zu der Ebene 92 der entsprechenden Schaftbreite 84 verlaufen. Die Abflachung 94 kann zum Beispiel relativ zu der Ebene 92 der Schaftbreite 84 um einen Winkel geneigt sein, der im Bereich zwischen 2 und 25 Grad liegen kann. Insbesondere kann die Abflachung 94 quer zur Schlüsselachse gesehen auch eine wenigstens leicht gekrümmte Kontur aufweisen. Bei dem Ausführungsbei-



spiel gemäß Fig. 2b ist die jeweilige Abflachung 94 in einer Richtung quer zur Schlüsselachse konkav gekrümmt.

**[0129]** Wie in der Fig. 2a ferner zu sehen ist, verlaufen die Schmalseiten 82a der Schaftspitze 60 zur Stirnseite 85 hin dachartig aufeinander zu. Die Schmalseiten 82a verlaufen somit zur Stirnseite 85 hin verjüngend schräg.

**[0130]** Außerdem verjüngen sich die Schmalseiten 82a der Schaftspitze 60 an dem von der Stirnseite 85 abgewandten Ende der Schaftspitze 60, so dass die Spitze 60 vom restlichen Teil des Schafts 81 durch eine umlaufende Einkerbung 96 an den Schmalseiten 82a abgesetzt ist. In diese Einkerbung 96 kann beim Übergang von der Ausgangsstellung (Fig. 4) in die Anfangsstellung (Fig. 7) die Schiebesperre 56 einrasten. Von der Schlüsselspitze 60 aus gesehen kann hinter der Einkerbung 96 noch eine weitere, zweite umlaufende Einkerbung 98 an den Schmalseiten 92 des Schafts 81 ausgebildet sein, in die beim Verdrehen des Schlüssels 24 eine der zweiten Einkerbung 98 zugeordnete Sperrscheibe 102 eingreift (vgl. Fig. 1). Bei Verwendung eines nicht passenden Schlüssels ohne eine entsprechende zweite Einkerbung 98 kann die Sperrscheibe 102 eine Verdrehung des Schlüssels im Schließzylinder 100 blockieren. Die Manipulationssicherheit kann somit erhöht werden.

**[0131]** Nachfolgend soll nun wieder die weitere Betätigung des Schließzylinders 100 ausgehend von der Nulllage erläutert werden.

**[0132]** Wie Figur 11 zeigt, gelangt das Steuerelement 54 in der Nulllage außer Eingriff mit der Steuerausnehmung 70 der vorderen Aushebescheibe 48, indem das Steuerelement 54 nach radial außen in Eingriff mit einer Steuerelementaufnahmevertiefung 104 gebracht wird, die an der Innenseite des Zylindergehäuses 12 ausgebildet ist. Dadurch wird das Scheibengehäuse 14 gegen Verdrehen am Zylindergehäuse 12 fixiert, wohingegen die vom Steuerelement 54 bewirkte Fixierung der vorderen Aushebescheibe 48 am Scheibengehäuse 14 aufgehoben wird.

**[0133]** Wie die Figur 11 ferner zeigt, wird auch der Kernstift 46 in der Nulllage aus der Fixierausnehmung 72 der vorderen Aushebescheibe 48 heraus nach radial außen gedrängt, so dass der Kernstift 46 in Eingriff mit einer an der Innenwand des Zylindergehäuses 12 vorgesehenen Kernstiftaufnahmevertiefung 106 gelangt. Eine vom Kernstift 46 bewirkte Blockierung der Verdrehung der vorderen Aushebescheibe 48 gegenüber dem Scheibengehäuse 14 wird somit aufgehoben. Dagegen fixiert der Kernstift 46 das Scheibengehäuse 14 gegen Verdrehen am Zylindergehäuse 12 aufgrund des Eingriffs des Kernstifts 46 in die Kernstiftaufnahmevertiefung 106.

**[0134]** Wie Figur 12 zeigt, gelangt der Kernstift 46 auch bezüglich der hinteren Aushebescheibe 50 außer Eingriff mit der entsprechenden Fixierausnehmung 72 und in Eingriff mit der Kernstiftaufnahmevertiefung 106, die sich z. B. in Form einer länglichen Nut über im Wesentlichen die gesamte Länge der Innenwand des Zylindergehäu-

ses 12 erstrecken kann. Die vom Kernstift 46 bewirkte Fixierung der hinteren Aushebescheibe 50 gegenüber dem Scheibengehäuse 14 wird aufgehoben.

**[0135]** In entsprechender Weise gelangt der Kernstift 46 auch außer Eingriff mit den Fixierausnehmungen 44 der Einstellscheiben 16, so dass in der Nulllage die Blockierung der Einstellscheiben 16 gegenüber dem Scheibengehäuse 14 aufgehoben wird und die Einstellscheiben 16 nun für ein Sortieren freigegeben sind. Dieses Sortieren erfolgt nun, wie erläutert, durch Zusammenwirken der Einschnitte 26 des Schlüssels 24 mit den Innenwänden bzw. Begrenzungen der Aufnahmeöffnungen 18 der Einstellscheiben 16.

**[0136]** Fig. 13 zeigt die Sortierendstellung, nachdem die Drehschiebesperre 58 durch eine Drehbewegung der Schlüsselspitze 60 wie erläutert in die Freigabestellung versetzt worden ist.

**[0137]** Wie die Figur 14 zeigt, ist die vordere Aushebescheibe 48 in der Sortierendstellung derart verdreht, dass die am Außenumfang der vorderen Aushebescheibe 48 vorgesehene Umfangsausnehmung 108 radial fluchtend mit dem Steuerelement 54 ausgerichtet ist. Außerdem ist die Fixierausnehmung 72 radial fluchtend mit dem Kernstift 46 ausgerichtet.

**[0138]** In der Sortierendstellung sind die Einstellscheiben 16 sortiert. Insbesondere sind die Sperrausnehmungen 20 der Einstellscheiben 16 (vgl. Fig. 1) und entsprechend auch die Sperrausnehmung 20 der hinteren Aushebescheibe 50 in Richtung der Zylinderachse gesehen fluchtend miteinander ausgerichtet und radial innen bezüglich des Sperrstifts 22 angeordnet. Außerdem sind in der Sortierendstellung die Fixierausnehmungen 44 der Einstellscheiben 16, in der entsprechenden Weise wie die Fixierausnehmung 72 der hinteren Aushebescheibe 50 gemäß Figur 15, radial innen bezüglich des Kernstifts 46 angeordnet und in Richtung der Zylinderachse gesehen fluchtend miteinander ausgerichtet.

**[0139]** Die Figuren 16, 19 und 22 zeigen die gleiche Querschnittsebene wie die Fig. 4, 7, 10 und 13. Allerdings befindet sich bei der Fig. 16 der Schlüssel 24 in einer gegenüber der Sortierendstellung der Fig. 13 in Entriegelungsrichtung D weiter verdrehten, sogenannten Entsperrstellung. Bei der Fig. 19 befindet sich der Schlüssel 24 in einer sogenannten entsperrten Stellung, und bei der Fig. 22 befindet sich der Schlüssel 24 in der Entriegelungsstellung.

**[0140]** Die Fig. 17, 20 und 23 zeigen die gleiche Querschnittsebene wie die Fig. 5, 8, 11 und 14. Dabei bezieht sich die Fig. 17 auf die Entsperrstellung, wohingegen die Fig. 20 die entsperrte Stellung und die Fig. 23 die Entriegelungsstellung zeigt. Dementsprechend zeigen die Fig. 18, 21 und 24 die gleiche Querschnittsebene wie die Fig. 6, 9, 12 und 15. Die Fig. 18 zeigt dabei die Situation in der Entsperrstellung, wohingegen die Fig. 21 die entsperrte Stellung zeigt. Die Fig. 24 zeigt ferner die Situation in der Entriegelungsstellung.

**[0141]** Wie durch einen Vergleich der Fig. 14 und 17 gesehen werden kann, werden beim Weiterdrehen des

Schlüssels 24 in Entriegelungsrichtung D aus der Sortierendstellung heraus zunächst sowohl das Steuerelement 54 als auch der Kernstift 46 nach radial innen gedrängt. Dabei gelangt der Kernstift 46 in Eingriff mit der radial innerhalb des Kernstifts 46 liegenden Fixierausnehmung 72 der vorderen Aushebescheibe 48 bzw. der hinteren Aushebescheibe 50. Ferner gelangt das Steuerelement 54 in Eingriff mit der Umfangsausnehmung 108 vorderen Aushebescheibe 48 und außer Eingriff mit der im Zylindergehäuse 12 ausgebildeten Steuerelementaufnahmevertiefung 104. Durch das Nachinnenrücken des Kernstifts 46 und des Steuerelements 54 erfolgt eine Fixierung der vorderen Aushebescheibe 48 mit dem Scheibengehäuse 14.

**[0142]** Wie insbesondere in den Figuren 11, 14 und 17 gesehen werden kann, weist die vordere Aushebescheibe 48 am Außenumfang einen Anschlag 110 auf, der bei Erreichen der Sortierendstellung gemäß der Figur 14 in Kontakt mit einem am Scheibengehäuse 14 vorgesehenen Gegenanschlag 112 gelangt (ein entsprechender Anschlag ist auch an der hinteren Aushebescheibe 50 vorgesehen). Durch Weiterdrehen der mit dem Schlüssel 24 gekoppelten vorderen Aushebescheibe 48 und hinteren Aushebescheibe 50 in Entriegelungsrichtung D aus der Sortierendstellung gemäß Fig. 14 heraus wird das Scheibengehäuse 14 somit aufgrund des Zusammenspiels zwischen dem Anschlag 110 und dem Gegenanschlag 112 mitbewegt. Dabei drängt das Scheibengehäuse 14 den Kernstift 46 gegen eine Kernstiftführungsschräge 114, die die Kernstiftaufnahmevertiefung 106 in Entriegelungsrichtung D gesehen begrenzt und durch die der Kernstift 46 bei einer genau definierten Drehwinkelage in die Fixierausnehmungen 72 der Aushebescheiben 48, 50 und in die Fixierausnehmungen 44 der Einstellscheiben 16 gedrängt wird (vgl. Fig. 17 und 18).

**[0143]** In der entsprechenden Weise drängt beim Verdrehen des Scheibengehäuses 14 aus der Sortierendstellung heraus das Scheibengehäuse 14 das Steuerelement 54 gegen eine die Steuerelementaufnahmevertiefung 104 in Entriegelungsrichtung D gesehen begrenzende Steuerelementführungsschräge 116, durch die das Steuerelement 54 bei einer definierten Winkelstellung nach radial innen in die Umfangsausnehmung 108 der vorderen Aushebescheibe 48 gedrängt wird (vgl. Fig. 17). Hierdurch kann mit besonders hoher Genauigkeit die Winkelstellung des Scheibengehäuses 14 definiert werden, in der (für das nachfolgende Entriegeln) das Scheibengehäuse 14 von dem Zylindergehäuse 12 entkoppelt und mit der vorderen Aushebescheibe 48 (und somit mit dem Schlüssel 24) gekoppelt wird.

**[0144]** Wie mit Bezug auf die Figur 15 gezeigt ist, bietet die Sperrstiftaufnahmevertiefung 74 des Zylindergehäuses 12 in der Sortierendstellung gegenüber der Kernstiftaufnahmevertiefung 106 und der Steuerelementaufnahmevertiefung 104 ein größeres Verdrehspiel (insbesondere in Entriegelungsrichtung D), so dass der Sperrstift 22 beim Weiterdrehen des Scheibengehäuses 14 in Entriegelungsrichtung D aus der Sortierendstellung heraus

zunächst noch nicht nach radial innen in die Sperrausnehmung 20 der hinteren Aushebescheibe 50 und entsprechend in die Sperrausnehmungen 20 der Einstellscheiben 16 gedrängt wird (vgl. Fig. 18).

**[0145]** Wie die Fig. 18 und 21 zeigen, gelangt der Sperrstift 22 erst bei Erreichen der Entsperrstellung in Kontakt mit einer die Sperrstiftaufnahmevertiefung 74 in Entriegelungsrichtung D begrenzende Sperrstiftführungsschräge 118. Die Sperrstiftführungsschräge 118 drängt beim Weiterdrehen des Scheibengehäuses 14 von der Entsperrstellung in die entspernte Stellung gemäß Fig. 21 den Sperrstift 22 nach radial innen, so dass der Sperrstift 22 mit den Sperrausnehmungen 20 der hinteren Aushebescheibe 50 und der Einstellscheiben 16 in Eingriff gelangt. Danach kann der Schlüssel 24 mitsamt dem Scheibengehäuse 14 und den Scheiben 16, 48, 50 in die Entriegelungsstellung gemäß den Fig. 22, 23 und 24 weitergedreht werden, um wie erläutert mittels des Aufsatzes 62 einen Schlossmechanismus zu betätigen.

**[0146]** Bei dem Schließzylinder 100 kann entsprechend den vorstehenden Ausführungen somit auf einfache Weise erreicht werden, dass beim Verdrehen des Scheibengehäuses 14 mittels des Schlüssels 24 aus der Sortierendstellung heraus und in Entriegelungsrichtung D zunächst der Kernstift 46 in die Fixierausnehmungen 72 der Aushebescheiben 48, 50 und in die Fixierausnehmungen 44 der Einstellscheiben 16 (vgl. Fig. 1) gelangt und hierdurch die Einstellscheiben 16 relativ zueinander und zu dem Scheibengehäuse 14 fixiert, und dass erst danach (aufgrund eines noch weiteren Verdrehens des Scheibengehäuses 14) der Sperrstift 22 in die Sperrausnehmungen 20 eindringt, um das Scheibengehäuse 14 für ein weiteres Verdrehen in die Entriegelungsstellung freizugeben. Aufgrund des erläuterten unterschiedlichen Verdrehspiels bzw. der erläuterten definierten zeitlichen Abfolge kann der Sperrstift 22 also nicht unter Zuhilfenahme der Sperrstiftführungsschräge 118 zu einem Zeitpunkt nach radial innen gedrängt werden, zu dem die Einstellscheiben 16 noch separat gedreht werden können (z.B. mittels eines Picking-Werkzeugs). Hierdurch wird also ein Abtasten der jeweiligen Kodierung der einzelnen Einstellscheiben 16 verhindert.

**[0147]** Zum Verriegeln erfolgt die Drehung des Schlüssels 24 ausgehend von der Entriegelungsstellung gemäß den Fig. 22, 23 und 24 entgegen der Drehrichtung D bis zur Anfangsstellung. Der Ablauf und das Zusammenwirken der einzelnen Elemente des Schließzylinders 100 sind aus der vorstehenden Beschreibung ersichtlich.

**[0148]** Die vordere Aushebescheibe 48 weist an ihrem Außenumfang einen zweiten Anschlag 120 auf, der beim Zurückdrehen der vorderen Aushebescheibe 48 von der Sortierendstellung (vgl. Fig. 14) entgegen der Entriegelungsrichtung D, also in Verriegelungsrichtung, bei Erreichen der Nulllage in Kontakt mit einem am Scheibengehäuse 14 vorgesehenen zweiten Gegenanschlag 122 gelangt (vgl. Fig. 11). Ein entsprechender Anschlag ist auch an der hinteren Aushebescheibe 50 vorgesehen. Durch Zurückdrehen der Aushebescheiben 48, 50 aus

der Nulllage heraus in Verriegelungsrichtung kann das Scheibengehäuse 14 aufgrund des Zusammenspiels zwischen dem zweiten Anschlag 120 und dem zweiten Gegenanschlag 122 mitgedreht werden, um das Steuerelement 54 und den Kernstift 46 nach radial innen zu drängen (vgl. insbesondere die Fig. 8 und 11).

#### Bezugszeichenliste

#### [0149]

10, 100	Schließzylinder
12	Zylindergehäuse
14	Scheibengehäuse
16	Einstellscheibe
18	Aufnahmeöffnung
20	Sperrausnehmung
22	Sperrstift
24	Schlüssel
26	Einschnitt
32	Schlitz
34	Sperrstiftaufnahmevertiefung
36	Zwischenscheibe
38, 38a	Umfangsausnehmung
40	Anschlagabschnitt
42	Vorsprung
44	Fixierausnehmung
46	Kernstift
48	vordere Aushebescheibe
50	hintere Aushebescheibe
52	Deckel
54	Steuerelement
56	Schiebesperre
58	Drehschiebesperre
60	Schlüsselspitze
62	Aufsatz
64	Klammer
66	Drehschiebesperrenaufnahmevertiefung
68	Schiebesperrenaufnahmevertiefung
70	Steuerausnehmung
72	Fixierausnehmung
74	Sperrstiftaufnahmevertiefung
78	Abtriebsflanke
80	Antriebsflanke
81	Schaft
82, 82a	Schmalseite
84, 84a	Breitseite
85	Stirnseite
86	erste Anschlagsfläche
88	zweite Anschlagsfläche
90	dritte Anschlagsfläche
92	Ebene
94	Abflachung
96	Einkerbung
98	zweite Einkerbung
102	Sperrscheibe
104	Steuerelementaufnahmevertiefung
106	Kernstiftaufnahmevertiefung

108	Umfangsausnehmung
110	Anschlag
112	Gegenanschlag
114	Kernstiftführungsschräge
5 116	Steuerelementführungsschräge
118	Sperrstiftführungsschräge
120	zweiter Anschlag
122	zweiter Gegenanschlag

10	A	Einführrichtung
	D	Entriegelungsrichtung

#### Patentansprüche

- 15 1. Schließzylinder mit
- 20 einem Zylindergehäuse (12),  
einem im Zylindergehäuse (12) um eine Zylinderachse drehbar gelagerten Scheibengehäuse (14),  
mehreren im Scheibengehäuse (14) entlang der Zylinderachse angeordneten, drehbar gelagerten Einstellscheiben (16), wobei jede Einstellscheibe (16) eine Aufnahmeöffnung (18) für einen Schlüssel (24) aufweist, und
- 25 einem Sperrelement (58), das in einer Schlüsseleinführrichtung (A) gesehen vor den Einstellscheiben (16) angeordnet und mit dem Scheibengehäuse (12) drehfest gekoppelt ist,
- 30 **dadurch gekennzeichnet, dass**  
durch Verdrehen des Schlüssels (12) in einer Entriegelungsrichtung (D) das Sperrelement (58) aus einer Sperrstellung, in welcher das Sperrelement in eine Aufnahmevertiefung (66) des Zylindergehäuses (12) eingreift, in eine Freigabestellung bewegbar ist, in welcher das Sperrelement außer Eingriff mit der Aufnahmevertiefung (66) ist.
- 35 2. Schließzylinder nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Sperrelement (58) eine Abtriebsflanke (78) aufweist, die mit einer an der Spitze (60) des Schlüssels (24) ausgebildeten Antriebsflanke (80) derart zusammenwirkt, dass das Sperrelement (58) durch Verdrehen des Schlüssels (24) in Entriegelungsrichtung (D) aus der Sperrstellung in die Freigabestellung bewegt wird.
- 40 3. Schließzylinder nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Abtriebsflanke (78) des Sperrelements (58) und die Antriebsflanke (80) an der Spitze (60) des Schlüssels (24) dazu angepasst sind, dass die beiden Flanken (78, 80) erst dann einander kontaktieren, wenn der Schlüssel (24) von einer Anfangsstellung, die der Schlüssel (24) nach einem Einführen
- 45 50 55

in den Schließzylinder (100) einnimmt, wenigstens in eine erste Drehstellung verdreht ist.

4. Schließzylinder nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Abtriebsflanke (78) des Sperrelements (58) und die Antriebsflanke (80) an der Spitze (60) des Schlüssels (24) dazu angepasst, dass sich das Sperrelement (58) aus der Sperrstellung in die Freigabestellung bewegt, während der Schlüssel (24) von der ersten Drehstellung in Entriegelungsrichtung (D) in eine zweite Drehstellung verdreht wird. 5
5. Schließzylinder nach einem der Ansprüche 2 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Aufnahmeöffnungen (18) der Einstellscheiben (26) in einer Ausgangsstellung des Schließzylinders (100) einen Schlüsselkanal (28) bilden, wobei die Abtriebsflanke (78) des Sperrelements (58) außerhalb des Schlüsselkanals (28) angeordnet ist. 10 15 20
6. Schließzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Spitze (60) des Schlüssels (24) eine Querschnittsform mit zwei Schmalseiten (82a) und zwei Breitseiten (84a) aufweist, welche länger als die Schmalseiten (82a) sind, wobei das Sperrelement (58) mittels einer der Breitseiten (82a) der Schlüsselspitze (60) zu der Bewegung aus der Sperrstellung in die Freigabestellung antreibbar ist. 25 30
7. Schließzylinder nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Sperrelement (58) beim Verdrehen des Schlüssels (24) in Entriegelungsrichtung (D) von einer Anfangsstellung, die der Schlüssel nach einem Einführen in den Schließzylinder (100) einnimmt, in eine erste Drehstellung derart mitdrehbar ist, dass das Sperrelement (58) zunächst in der Sperrstellung verbleibt;  
oder dass  
die Aufnahmevertiefung (66) des Zylindergehäuses (12) eine erste Anschlagfläche (86) für ein in die Aufnahmevertiefung (66) hineinragendes Ende des Sperrelements (58) aufweist, an der das Ende des Sperrelements (58) zur Anlage kommt, wenn der Schlüssel (24) in Entriegelungsrichtung (D) von einer Anfangsstellung, die der Schlüssel (24) nach einem Einführen in den Schließzylinder (100) einnimmt, in eine erste Drehstellung verdreht ist, wobei die erste Anschlagfläche (86) ein weiteres Verdrehen des Sperrelements (58) in Entriegelungsrichtung (D) blockiert. 35 40 45 50
8. Schließzylinder nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Aufnahmevertiefung (66) eine zweite Anschlag-

fläche (88) für das in die Aufnahmevertiefung hineinragende Ende des Sperrelements (58) aufweist, wobei, wenn der Schlüssel (24) aus dem Schließzylinder (100) abgezogen ist, das Ende des Sperrelements (58) an der zweiten Anschlagfläche (88) anliegt und die zweite Anschlagfläche (88) ein Verdrehen des Sperrelements (58) entgegen der Entriegelungsrichtung (D) blockiert.

9. Schließzylinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
das Sperrelement (58) in einer Normalebene zu der Zylinderachse geradlinig versetzbar gelagert ist; und/oder dass  
das Sperrelement (58) in Richtung der Sperrstellung vorgespannt ist; und/oder dass  
ein weiteres Sperrelement (56) in Schlüsseleinführungsrichtung (A) gesehen vor den Einstellscheiben (16) angeordnet und mit dem Scheibengehäuse (14) drehfest gekoppelt ist, wobei das weitere Sperrelement (56), wenn der Schlüssel (24) aus dem Schließzylinder (100) abgezogen ist, eine Sperrstellung einnimmt, in der das weitere Sperrelement (56) in eine weitere Aufnahmevertiefung (68) des Zylindergehäuses (12) eingreift, und wobei das weitere Sperrelement (56) durch Einführen des Schlüssels (24) in den Schließzylinder (100) außer Eingriff mit der weiteren Aufnahmevertiefung (68) und somit in eine Freigabestellung bewegbar ist. 5 10 15 20 25 30
10. Schlüssel oder Schlüsselrohling, insbesondere für einen Schließzylinder (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend einen Schaft (81), dessen Spitze (60) zum Zusammenwirken mit einem im Schließzylinder (100) vorgesehenen Sperrelement (58) angepasst ist, wobei der Schaft (81) zwei Breitseiten (84) und zwei Schmalseiten (82) aufweist, und wobei die Schaftspitze (60) zwei Breitseiten (84a), zwei Schmalseiten (82a) und eine Stirnseite (85) aufweist,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
an wenigstens einer Breitseite (84a) der Schaftspitze (60) eine relativ zu einer Ebene (92) der Breitseite (84) des Schafts (60) zurückversetzte Abflachung (94) vorgesehen ist. 35 40 45 50
11. Schlüssel oder Schlüsselrohling nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Abflachung (94) entlang der Schlüsselachse über die gesamte Breitseite (84a) der Schaftspitze (60) ausgebildet ist;  
und/oder dass  
in einer Richtung quer zu der Schlüsselachse die Abflachung (94) sich lediglich über einen Teil der Breitseite (84a) der Schaftspitze (60) erstreckt, während ein anderer Teil der Breitseite (84a) der Schaftspitze (60) in der Ebene (92) der Breitseite 55

(84) des Schafts (60) liegt.

12. Schlüssel oder Schlüsselrohling nach Anspruch 10 oder 11,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** 5  
 die Abflachung (94) parallel zu der Ebene (92) der Breitseite (84) des Schafts (81) verläuft; oder  
 die Abflachung (94) schräg zu der Ebene (92) der Breitseite (84) des Schafts (81) verläuft; oder  
 die Abflachung (94) abschnittsweise parallel und abschnittsweise schräg zu der Ebene (92) der Breitseite (84) des Schafts (81) verläuft. 10
13. Schlüssel oder Schlüsselrohling nach einem der Ansprüche 10 bis 12, 15  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 die Abflachung (94) relativ zu der Ebene (92) der Breitseite (84) des Schafts (81) um einen vorgegebenen Winkel geneigt ist, wobei der Winkel bevorzugt in einem Bereich von 2 bis 25 Grad, weiter bevorzugt in einem Bereich von 5 bis 20 Grad, und noch weiter bevorzugt in einem Bereich von 10 bis 15 Grad liegt;  
 und/oder dass  
 eine jeweilige Abflachung (94) an jeder der beiden Breitseiten (84a) der Schaftspitze (60) vorgesehen ist, wobei die beiden Abflachungen (94) rotations-symmetrisch zueinander ausgebildet sind;  
 und/oder dass  
 die zwei Schmalseiten (82a) der Schaftspitze (60) in Richtung der Stirnseite (85) verjüngend schräg verlaufen. 20 25 30
14. Schlüssel oder Schlüsselrohling nach einem der Ansprüche 10 bis 13, 35  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 die Schaftspitze (60) von dem restlichen Teil des Schafts (81) durch eine an den Schmalseiten (82) des Schafts (81) umlaufende Einkerbung (96) abgesetzt ist, wobei die Einkerbung (96) zum vorderen Ende der Schaftspitze (60) vorzugsweise einen Abstand aufweist, der zwischen 1 mm und 3 mm beträgt. 40
15. Schlüssel oder Schlüsselrohling nach Anspruch 14, 45  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 in einem vorderen, in der Nähe der Schaftspitze (60) liegenden Teil des Schafts (81) eine weitere umlaufende Einkerbung (98) an den Schmalseiten (82) des Schafts (81) ausgebildet ist, wobei die weitere Einkerbung (98) zum vorderen Ende der Schaftspitze (60) vorzugsweise einen Abstand aufweist, der zwischen 3 mm und 5 mm beträgt. 50

55

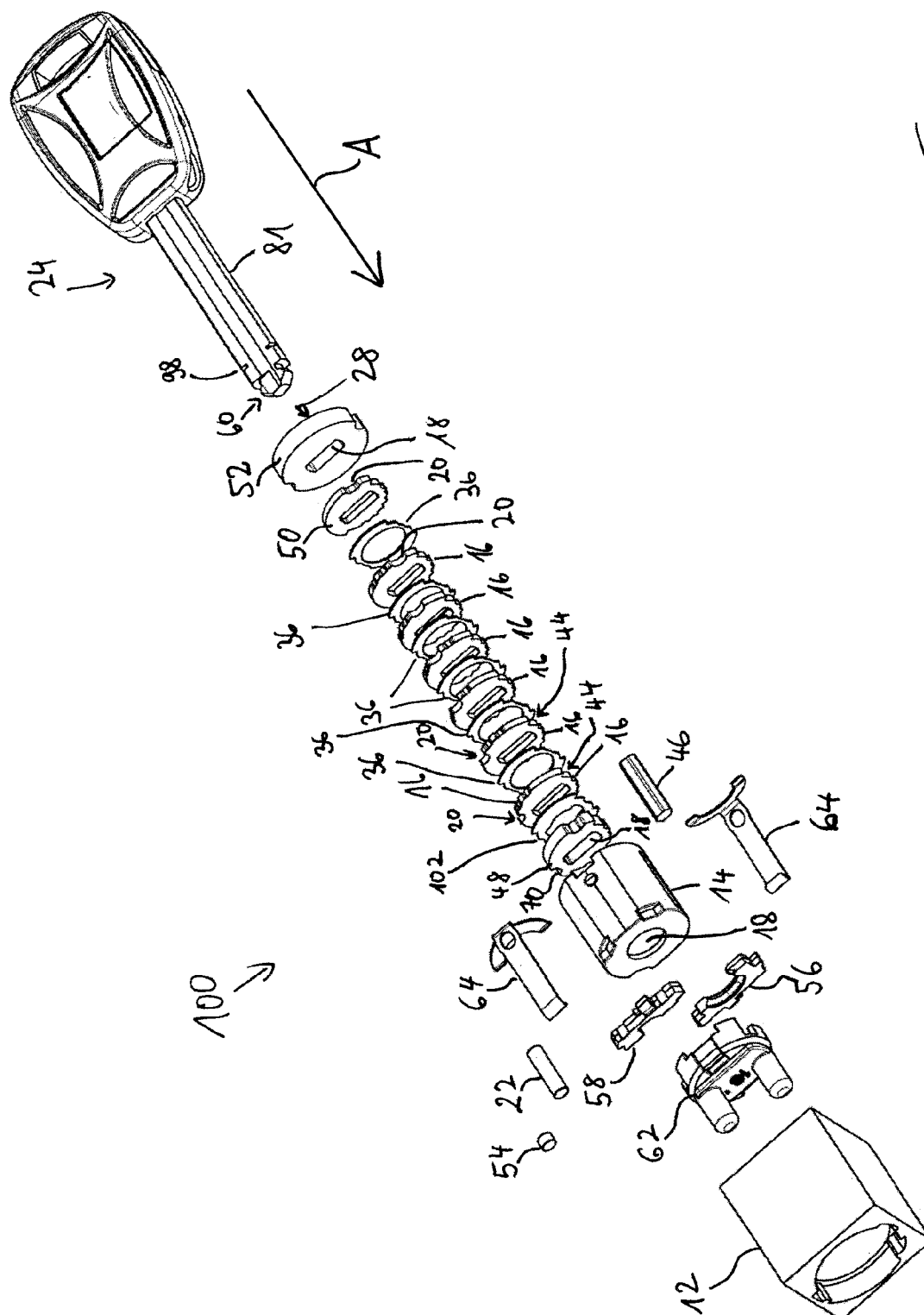
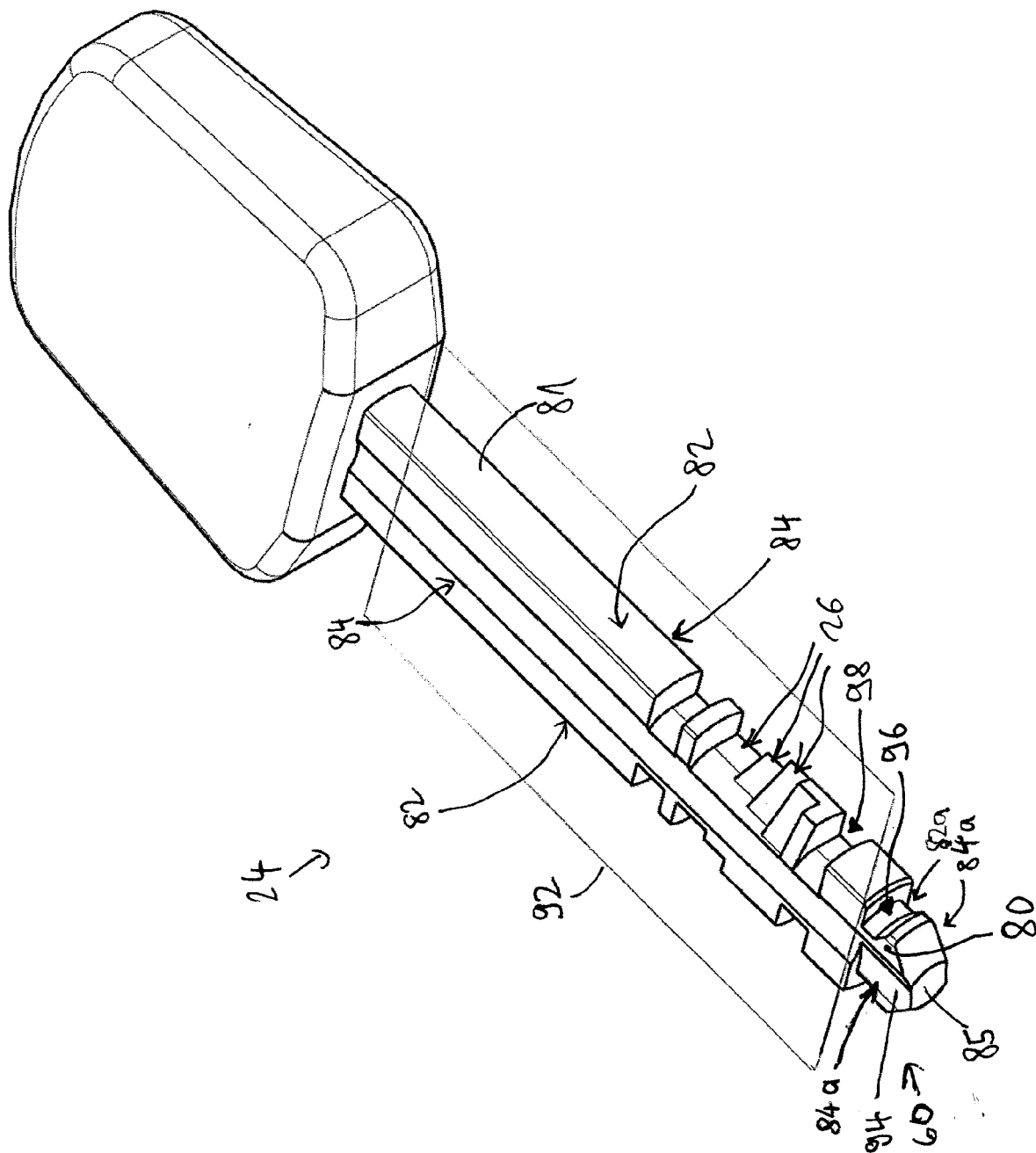


Fig. 1

Fig. 2a



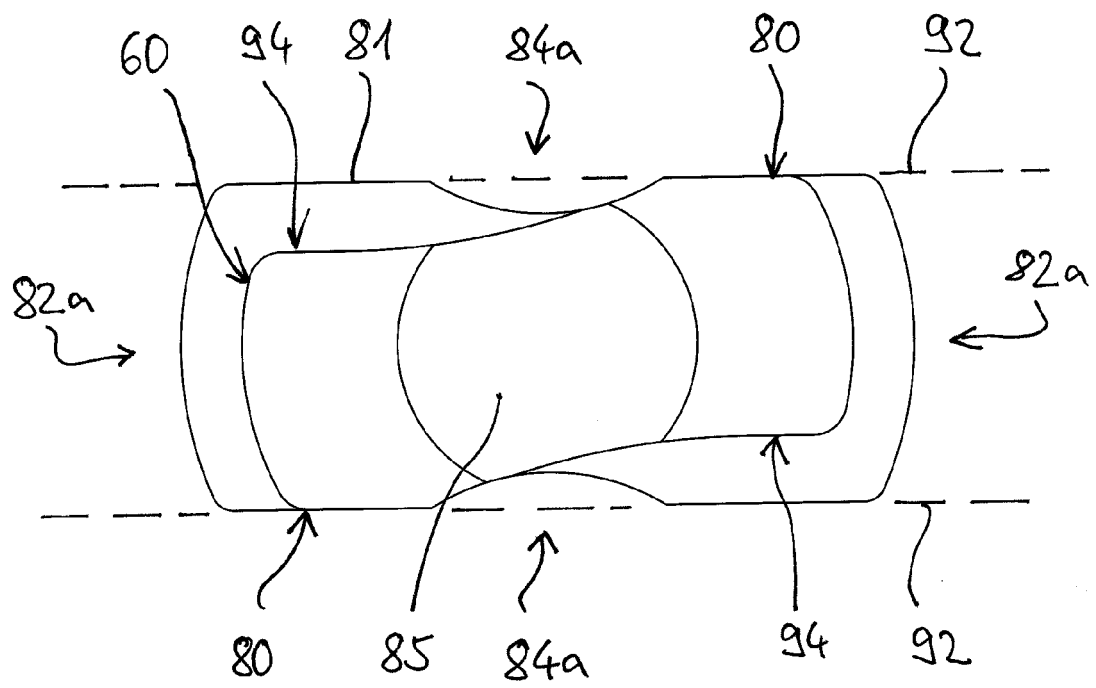
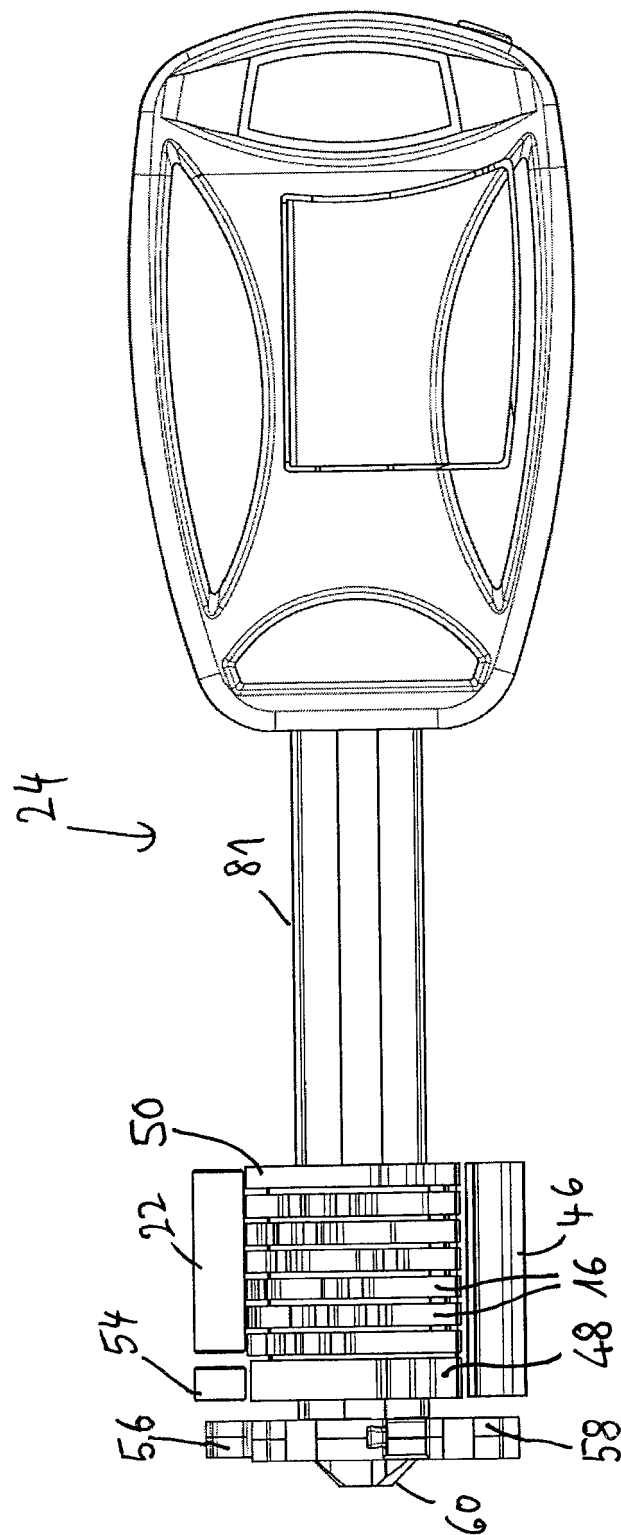


Fig. 2b





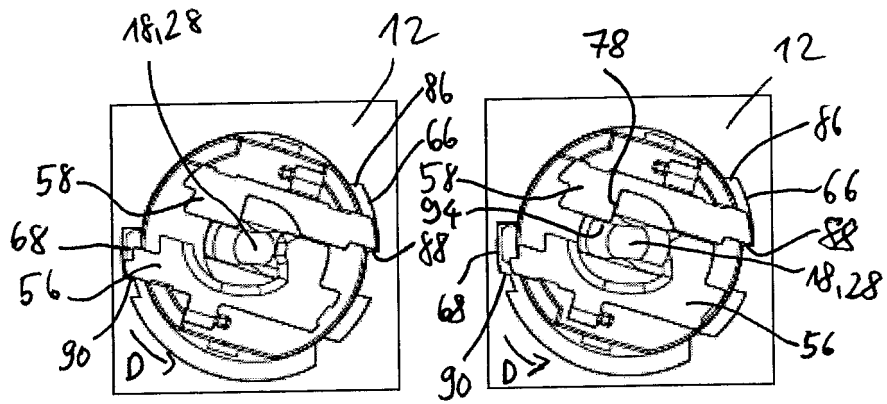


Fig. 4

Fig. 7

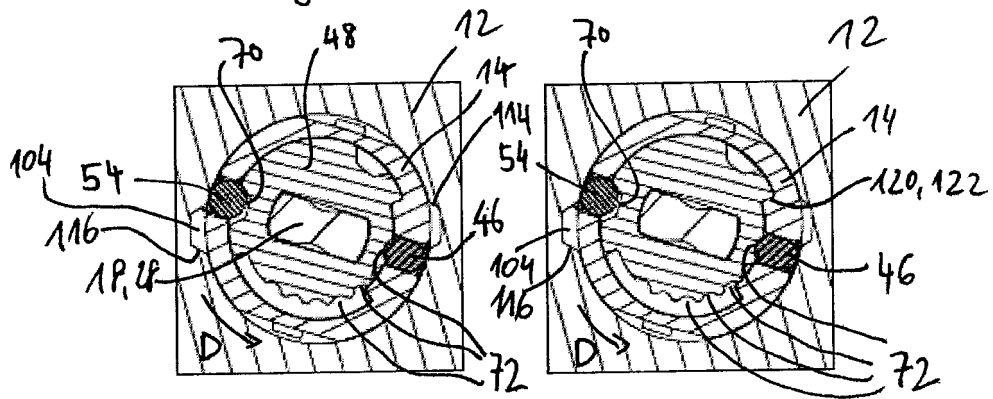


Fig. 5

Fig. 8

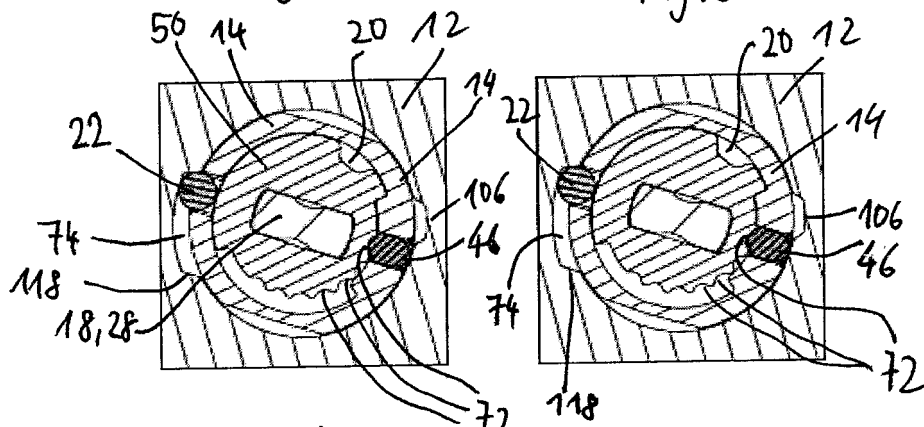


Fig. 6

Fig. 9

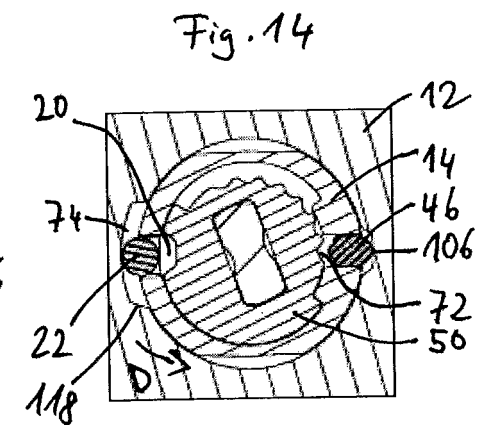
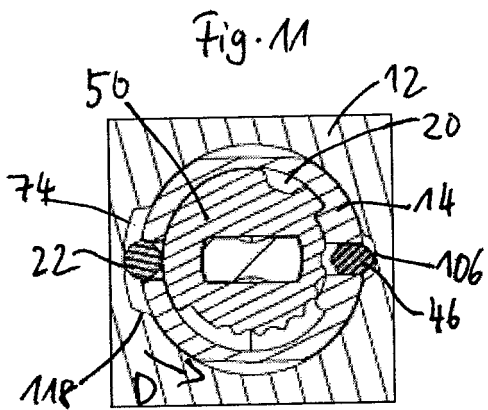
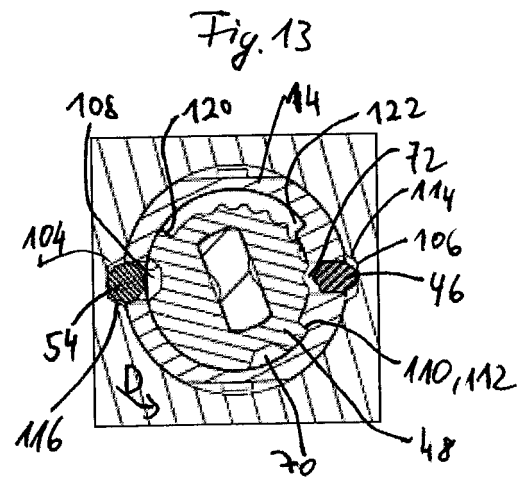
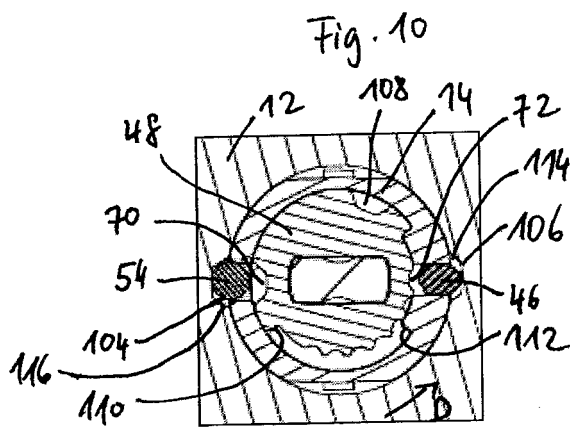
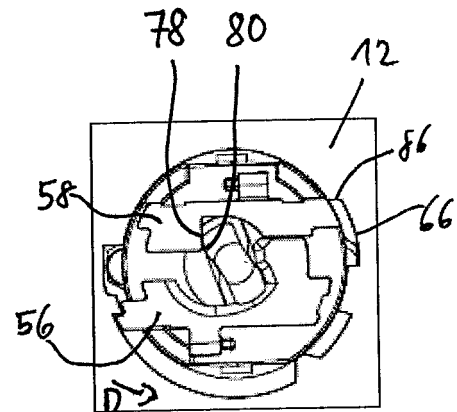
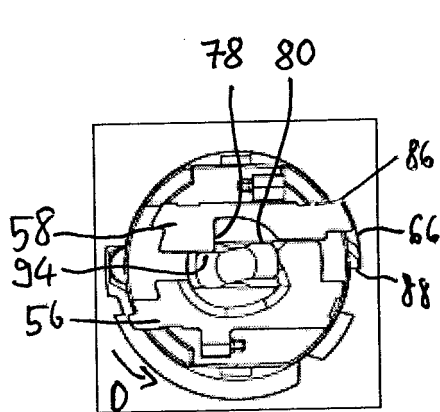


Fig. 12

Fig. 15

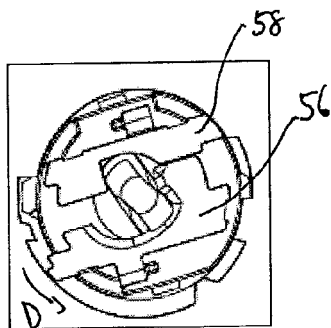


Fig. 16

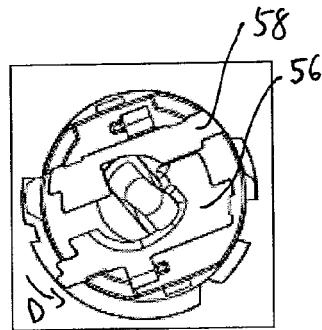


Fig. 19

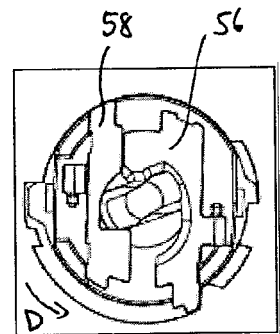


Fig. 22

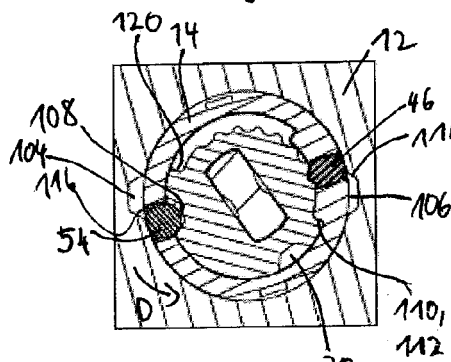


Fig. 17

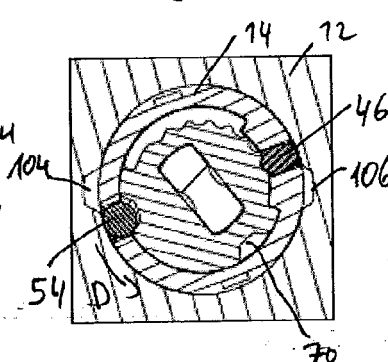


Fig. 20

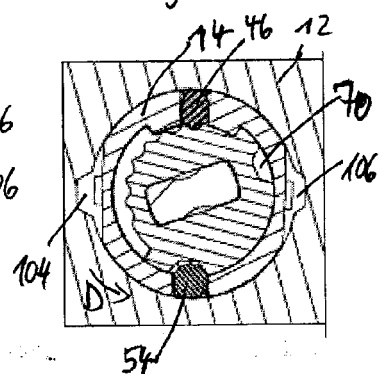


Fig. 23

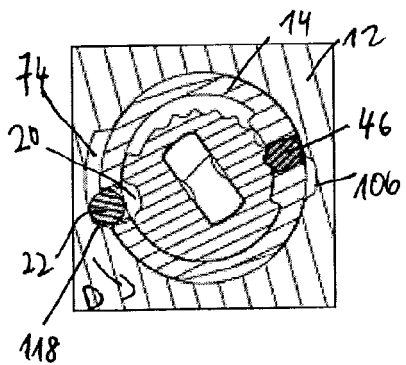


Fig. 18

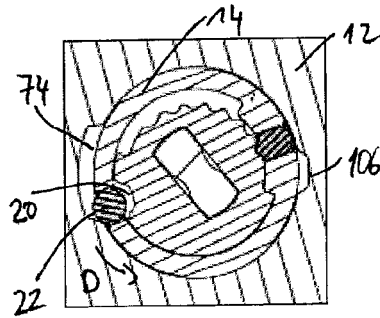


Fig. 21

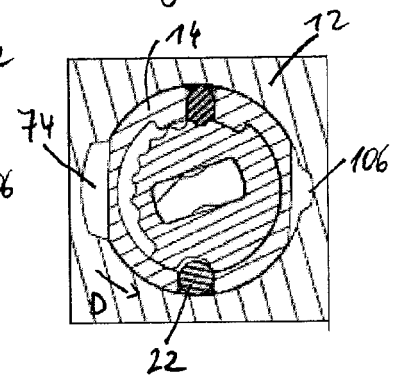
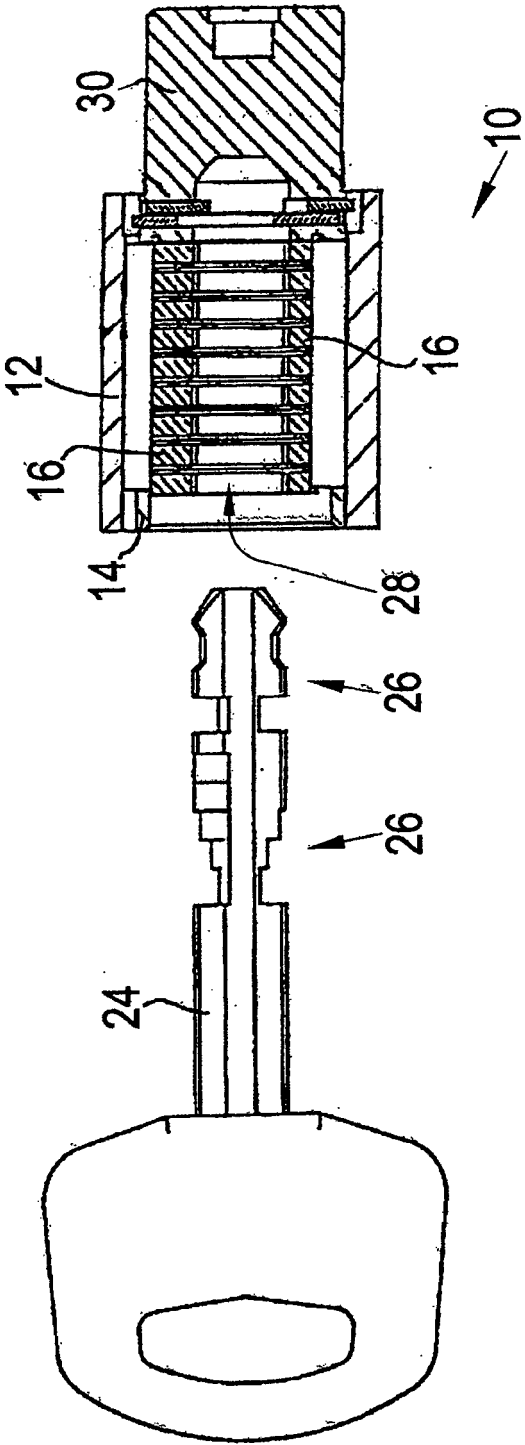


Fig. 24

Fig.25



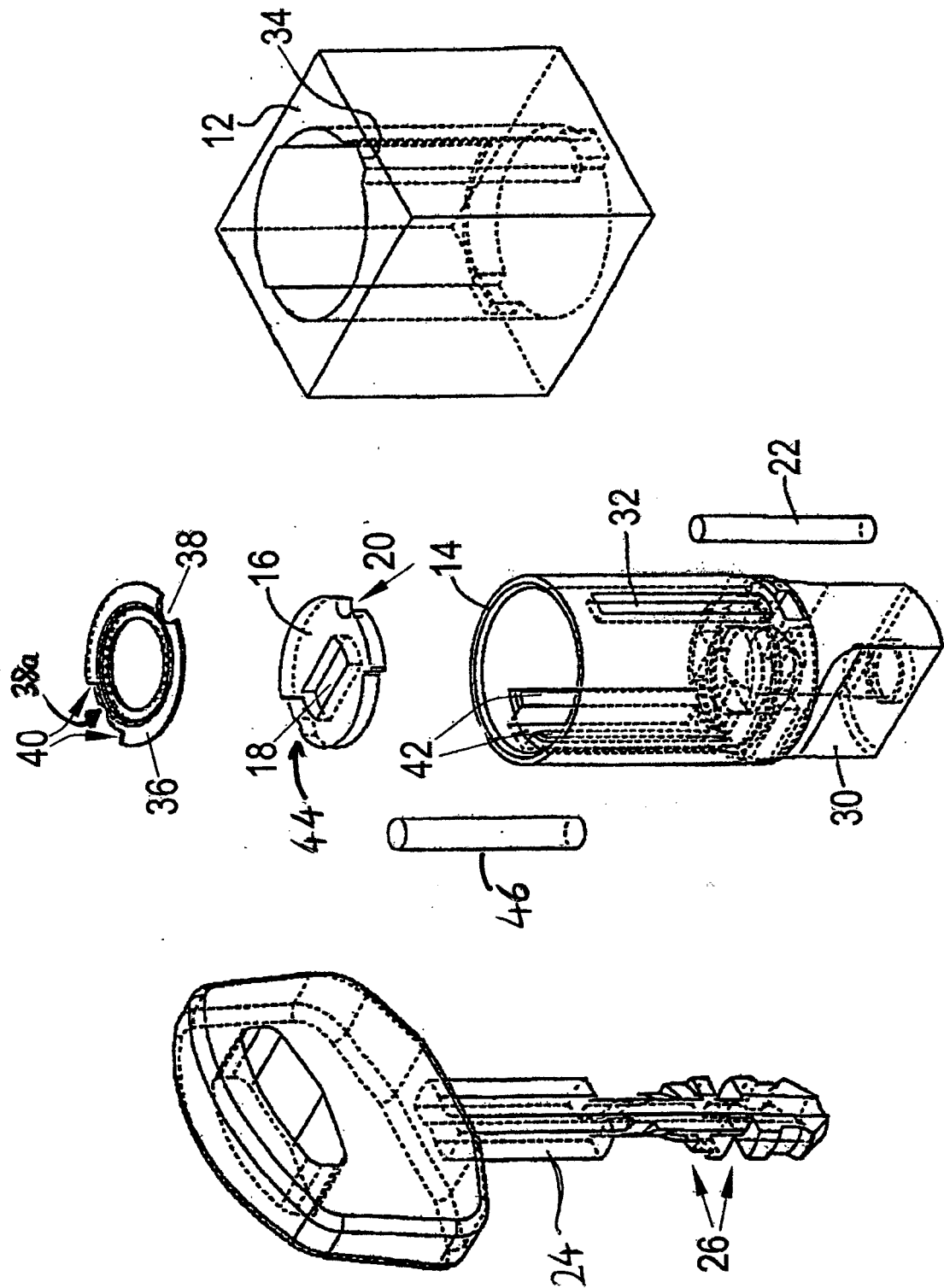


Fig. 26



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 15 20 2589

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2014/026166 A2 (INGERSOLL RAND CO [US]) 13. Februar 2014 (2014-02-13) * das ganze Dokument *	1,10	INV. E05B21/06 E05B19/00
A,D	EP 0 712 979 A1 (BREMICKER SOEHNE KG A [DE]) 22. Mai 1996 (1996-05-22) * das ganze Dokument *	1,10	
A,D	DE 10 2011 015314 A1 (BREMICKER SOEHNE KG A [DE]) 4. Oktober 2012 (2012-10-04) * das ganze Dokument *	1,10	
A	US 4 195 503 A (ROBERTS MARVIN E [US]) 1. April 1980 (1980-04-01) * das ganze Dokument *	1,10	
A	DE 20 2007 002699 U1 (MAGNUM IND LTD [GI]) 19. Juli 2007 (2007-07-19) * das ganze Dokument *	1,10	
A	DE 198 44 593 C1 (HUF HUELSBECK & FUERST GMBH [DE]) 2. März 2000 (2000-03-02) * das ganze Dokument *	1,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E05B
A	WO 2014/072570 A1 (ABLOY OY [FI]) 15. Mai 2014 (2014-05-15) * das ganze Dokument *	1,10	
A	DE 201 18 136 U1 (HU HSIU CHU [TW]) 7. Februar 2002 (2002-02-07) * das ganze Dokument *	1,10	
A	US 4 512 166 A (DUNPHY GERALD F [AU] ET AL) 23. April 1985 (1985-04-23) * das ganze Dokument *	1,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>14. Juni 2016</b>	Prüfer <b>Westin, Kenneth</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 20 2589

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-06-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2014026166 A2	13-02-2014	AU 2013299418 A1	12-03-2015
		CA 2881671 A1	13-02-2014
		CN 104736784 A	24-06-2015
		EP 2882914 A2	17-06-2015
		US 2014041427 A1	13-02-2014
		US 2014053621 A1	27-02-2014
		US 2016032619 A1	04-02-2016
		WO 2014026166 A2	13-02-2014
EP 0712979 A1	22-05-1996	DE 4440740 A1	30-05-1996
		EP 0712979 A1	22-05-1996
		FI 955453 A	16-05-1996
DE 102011015314 A1	04-10-2012	AU 2012201832 A1	18-10-2012
		CA 2772139 A1	29-09-2012
		CN 102733667 A	17-10-2012
		DE 102011015314 A1	04-10-2012
		EP 2505748 A2	03-10-2012
		JP 2012207523 A	25-10-2012
		TW 201245549 A	16-11-2012
		US 2013067972 A1	21-03-2013
US 4195503 A	01-04-1980	KEINE	
DE 202007002699 U1	19-07-2007	DE 202007002699 U1	19-07-2007
		EP 1826340 A1	29-08-2007
DE 19844593 C1	02-03-2000	AU 752481 B2	19-09-2002
		AU 5972899 A	26-04-2000
		BR 9914080 A	19-06-2001
		CN 1320185 A	31-10-2001
		DE 19844593 C1	02-03-2000
		EP 1117885 A1	25-07-2001
		JP 2002526699 A	20-08-2002
		US 6591645 B1	15-07-2003
		WO 0020709 A1	13-04-2000
WO 2014072570 A1	15-05-2014	AU 2013343410 A1	21-05-2015
		CA 2889256 A1	15-05-2014
		CN 104937193 A	23-09-2015
		CO 7400858 A2	30-09-2015
		DO P2015000091 A	31-07-2015
		EP 2917441 A1	16-09-2015
		FI 124478 B	15-09-2014
		GT 201500103 A	15-02-2016
		JP 2016500778 A	14-01-2016

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82



**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 20 2589

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-06-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
			KR 20150082563 A	15-07-2015
			MA 20150363 A1	30-10-2015
			MD 20150046 A2	30-09-2015
15			PE 09912015 A1	25-06-2015
			PH 12015500905 A1	13-07-2015
			SG 11201503518Y A	29-06-2015
			TW 201441465 A	01-11-2014
20			US 2015300044 A1	22-10-2015
			WO 2014072570 A1	15-05-2014
	DE 20118136	U1 07-02-2002	KEINE	
	US 4512166	A 23-04-1985	AU 8646782 A	03-02-1983
25			CA 1227351 A	29-09-1987
			GB 2104143 A	02-03-1983
			HK 21986 A	04-04-1986
			US 4512166 A	23-04-1985

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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**

- DE 102011015314 A1 [0002]
- EP 0712979 B1 [0002]