



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 449 177 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91104673.8**

(51) Int. Cl.⁵: **E05B 27/00**

(22) Anmeldetag: **25.03.91**

(30) Priorität: **27.03.90 DE 9003572 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.10.91 Patentblatt 91/40

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR IT LI NL

(71) Anmelder: **Aug. Winkhaus GmbH & Co. KG**
August-Winkhaus-Strasse 31
W-4404 Telgte(DE)

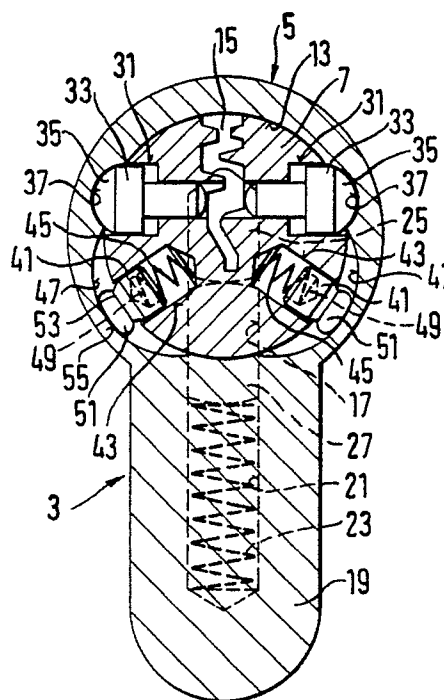
(72) Erfinder: **Beer, Joachim**
Breslauer Strasse 78
W-4400 Münster(DE)
Erfinder: **Kordt, Norbert**
Raesfeldstrasse 33
W-4400 Münster(DE)

(74) Vertreter: **Liska, Horst, Dr. et al**
Möhlstrasse 22 Postfach 86 08 20
W-8000 München 86(DE)

(54) **Schliesszylinder.**

(57) Zur Sicherung eines Zylinderkerns (7) eines Schließzylinders (3) gegen gewaltsames Ausziehen aus dem Schließzylindergehäuse (5) werden in Aufnahmebohrungen (43) des Zylinderkerns (7) sitzende Sicherungsstifte (41) vorgeschlagen, die von Federn (45) vorgespannt in beispielsweise sichelförmige Nuten (47) der Aufnahmebohrung (13) des Schließzylindergehäuses (5) hinein vorgespannt sind. Die Sicherungsstifte (41) haben an ihrem in die Nut (47) eingreifenden Ende jeweils einen zur Nut (47) hin sich erweiternden Schneidenkonus (51), der beim Versuch, den Zylinderkern (7) gewaltsam aus dem Schließzylindergehäuse (5) auszuführen, verhindert, daß der Sicherungsstift (41) in seine Bohrung (42) zurückgleitet. Sicherungsstifte (41) der vorstehenden Art benötigen nur vergleichsweise wenig Platz im Zylinderkern (7), der dadurch nicht unnötig geschwächt wird. Darüber hinaus verbleibt in dem Zylinderkern (7) ausreichend Bauraum, um Zusatzsperrstifte (33) oder dergleichen unterzubringen.

Fig. 2



EP 0 449 177 A2

Die Erfindung betrifft einen Schließzylinder mit einem Schließzylindergehäuse und einem in einer Aufnahmebohrung des Schließzylindergehäuses drehbar gehaltenen Zylinderkern, welcher einen axial sich erstreckenden Schlüsselkanal zur Aufnahme eines Flachschrüssels enthält, mit einer Vielzahl in einer Reihe hintereinander in Bohrungen des Schließzylindergehäuses und des Schließzylinderkerns angeordneten, zueinander parallelen Paaren von federbelasteten, den Flachschrüssel abtastenden Zuhaltungsstiften und mit wenigstens einem in einer Aussparung des Zylinderkerns radial beweglich geführten Sicherungselement, dem in der Innenwand der Aufnahmebohrung eine in Umfangsrichtung sich erstreckende, insbesondere sichelförmige Nut zugeordnet ist, in die das Sicherungselement zumindest in der das Abziehen des Flachschrüssels erlaubenden Drehstellung des Zylinderkerns radial federbelastet eingreift.

Aus den deutschen Gebrauchsmustern 80 02 395 und 88 13 882 sind Schließzylinder der vorstehenden Art bekannt, die in einer kreisabschnittförmigen, zum Umfang hin offenen, achsnormalen Nut des Zylinderkerns ein gleichfalls kreisabschnittförmiges Sicherungsplättchen radial beweglich führen. Das Sicherungsplättchen ist federnd nach radial außen in eine Nut der Innenwand der den Zylinderkern drehbar aufnehmenden Aufnahmebohrung des Schließzylindergehäuses hinein vorgespannt. Die beispielsweise sichelförmige Nut nimmt das Sicherungsplättchen zumindest in der das Einstecken bzw. Abziehen des Flachschrüssels erlaubenden Drehstellung des Zylinderkerns auf und sichert auf diese Weise den Zylinderkern gegen gewaltsames Ausziehen aus dem Schließzylindergehäuse.

Das kreisabschnittförmige Sicherungsplättchen des bekannten Schließzylinders muß sich, wenn es hinreichend in dem Zylinderkern verankert sein soll, vergleichsweise tief in den Zylinderkern hinein erstrecken. Damit wird der Zylinderkern in einer achsnormalen Ebene zwischen benachbarten Paaren von Zuhaltungsstiften stark geschwächt. Erstreckt sich die das Sicherungsplättchen aufnehmende Nut wie im Fall des Schließzylinders des Gebrauchsmusters 88 13 882 längs der Flachseite des den Flachschrüssel aufnehmenden Schlüsselkanals, so verstellt das Sicherungsplättchen den Einbauraum für zusätzliche federlose Sperrstifte, wie sie beispielsweise in den deutschen Patenten 20 03 059 und 31 23 511 in dem Zylinderkern zur Erhöhung der Sperricherheit und der Zahl möglicher Schließkombinationen vorgesehen sind.

Aus dem deutschen Patent 25 14 920 ist es ferner bekannt, in einem durch einen Kreuzbartschlüssel schließbaren Schließzylinder radial zum Schlüsselkanal des Zylinderkerns verlaufende Hartmetallstifte zur Aufbohrsicherung vorzusehen. Die Hartmetallstifte sitzen im Klemmsitz in Bohrungen

des Zylinderkerns und werden beim Aufbohrversuch nach radial außen in zugeordnete Bohrungen der Innenwand des Schließzylindergehäuses hineingetrieben. Die Hartmetallstifte des bekannten Schließzylinders bieten nur einen begrenzten Schutz gegen gewaltsames Ausziehen des Zylinderkerns, da nicht sichergestellt ist, daß sie beim Ausziehversuch beispielsweise mittels einer in den Schlüsselkanal eingedrehten Schraube tatsächlich erfaßt und ausgetrieben werden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen Schließzylinder zu schaffen, dessen Zylinderkern in hohem Maß gegen Ausziehen gesichert ist, wobei hierzu vorgesehene Sicherungselemente in dem Zylinderkern nur wenig Platz beanspruchen sollen.

Diese Aufgabe wird ausgehend von dem eingangs erläuterten Schließzylinder dadurch gelöst, daß das Sicherungselement als federbelasteter Stift ausgebildet ist und in einer zu den Bohrungen benachbarter Zuhaltungsstifte winkelversetzten Bohrung des Zylinderkerns geführt ist.

Ein Sicherungsstift dieser Art schwächt den Zylinderkern nur vergleichsweise wenig. Der Sicherungsstift kann an und für sich in beliebiger Winkelage, bezogen auf die Zuhaltungsstifte, angeordnet sein, ist aber vorzugsweise unter einem spitzen Winkel zu der die Stiftachsen der Zuhaltungsstifte enthaltenden Ebene, beispielsweise in einem Winkel von etwa 45° angeordnet, so daß der Sicherungsstift weitgehend außerhalb des normalerweise zum Umfang des Zylinderkerns offenen Bereichs des Schlüsselkanals untergebracht ist. Dies kommt der Stabilität des Zylinderkerns zugute. Zudem kann, wie in einer bevorzugten Ausgestaltung vorgesehen ist, der Bereich seitlich des Schlüsselkanals für die Aufnahme von Zusatzsperrstiften freigehalten werden, wie sie beispielsweise in den deutschen Patenten 20 03 059 und 31 23 511 beschrieben sind.

Der Sicherungsstift wird durch die Kraft einer Vorspannfeder in der Nut des Schließzylindergehäuses gehalten. Um zu verhindern, daß sich der Sicherungsstift beim Versuch, den Zylinderkern gewaltsam auszuziehen, unter Deformierung seiner Bohrung oder der Nut schräg stellt und damit unter Freigabe des Zylinderkerns in seine Bohrung zurückgleitet, ist in einer bevorzugten Ausgestaltung vorgesehen, daß der Sicherungsstift an seinem der Nut benachbarten Ende einen zur Nut hin sich erweiternden und in einer Schneide auslaufenden Konus aufweist. Eine Konusschneide dieser Art zieht den Sicherungsstift nach Art einer Meißelschneide zum Schließzylindergehäuse hin und verhindert sicher, daß der Sicherungsstift in seine Bohrung des Zylinderkerns zurückgleitet. Der Schneidenkonus kann durch einen über den Schaftdurchmesser des Sicherungsstifts überstehenden Konuskopf gebildet sein. Die Sicherungsstifte lassen

sich aber mit geringerem Aufwand herstellen, wenn der Konus durch eine Ringnut des Sicherungsstifts begrenzt ist, da dann der Sicherungsstift aus Stangenmaterial hergestellt werden kann.

Zweckmäßigerweise hat das der Nut benachbarte Ende des Sicherungsstifts eine ballige Stirnseite, um so die Drehbewegung des Zylinderkerns möglichst wenig zu behindern bzw. bei sichelförmigen Nuten, in die der Sicherungsstift abhängig von der Drehstellung des Zylinderkerns eingreift bzw. aus der Nut herausgehoben ist, für eine möglichst geringe Behinderung der Drehbewegung zu sorgen.

Das der Nut abgewandte Ende des Sicherungsstifts enthält zweckmäßigerweise eine axiale Führungsbohrung für eine den Sicherungsstift radial nach außen vorspannende Feder, die sich anderenfalls am Boden der als Sackbohrung ausgebildeten Aufnahmebohrung des Sicherungsstifts abstützt. Da die Feder auf diese Weise über einen Teil ihrer Länge von dem Sicherungsstift aufgenommen ist, können vergleichsweise lange Federn benutzt werden, die den Sicherungsstift auch dann noch vorgespannt in der Nut halten können, wenn es sich um eine vergleichsweise tiefe Nut handelt.

In bevorzugten Ausgestaltungen der Erfindung enthält der Zylinderkern mehr als einen der vorstehend erläuterten Sicherungsstifte. Zweckmäßigerweise sind die Sicherungsstifte in Achsrichtung des Zylinderkerns nebeneinander in wenigstens einer Reihe angeordnet, insbesondere mit dem gleichen Abstand, den auch die in einer Reihe angeordneten Zuhaltungsstifte voneinander haben. Um für eine möglichst gleichmäßige Materialschwächung des Zylinderkerns zu sorgen, sind die Sicherungsstifte in Achsrichtung des Zylinderkerns gegen die Zuhaltungsstifte auf Lücke versetzt.

Die Sicherungsstifte können in mehreren Reihen, vorzugsweise auf einander in Umfangsrichtung sich gegenüberliegenden Seiten der Zuhaltungsstiftreihe, vorgesehen werden. Als geeignet haben sich zwei solcher Reihen herausgestellt.

Die Erfindung läßt sich insbesondere bei einem Schließzylinder mit Zusatzsperrstiften einsetzen, die Flachseitenvertiefungen des Flachschrüssels abtasten. Die Bohrungen der Sperrstifte sind hierbei gegen die Ebenen sowohl der Zuhaltungsstifte als auch der Zusatzsperrstifte winkelfersetzt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 eine teilweise aufgebrochene schematische Darstellung eines Doppel-Schließzylinders;

Fig. 2 eine Schnittansicht des Schließzylinders bei abgezogenem Flachschrüssel, gesehen entlang einer Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine Schnittansicht ähnlich Fig. 2, je-

doch bei eingestecktem Flachschrüssel und gegenüber seiner Sperrstellung verdrehtem Zylinderkern;

Fig. 4 eine teilweise aufgebrochene Seitenansicht einer Variante eines Doppel-Schließzylinders;

Fig. 5 eine Schnittansicht des Schließzylinders bei abgezogenem Flachschrüssel, gesehen entlang einer Linie V-V in Fig. 4 und

Fig. 6 eine Schnittansicht ähnlich Fig. 5, jedoch bei eingeführtem Flachschrüssel und gegenüber seiner Sperrstellung verdrehten Zylinderkern.

Fig. 1 zeigt einen durch einen Flachschrüssel 1 sperrbaren Doppel-Schließzylinder 3, der in seinem Schließzylindergehäuse 5 zwei zueinander axial ausgerichtete Zylinderkerne 7 enthält, die in üblicher Weise mit einer Schließbartnabe 9 gekuppelt sind, welche in einer Aussparung 11 des Schließzylindergehäuses 5 angeordnet ist. Die Zylinderkerne 7 sind gleich gestaltet und sitzen drehbar in einer Aufnahmebohrung 13 des Schließzylindergehäuses 5. Jeder der Schließzylinder 7 enthält zu einem Schlüsselkanal 15 durchgehende, in einer Reihe axial hintereinander angeordnete, radiale Bohrungen 17, welchen in einem Steg 19 des Schließzylindergehäuses 5 Bohrungen 21 gegenüberliegen. In den Bohrungen 17, 21 sitzen in herkömmlicher Weise von Federn 23 vorgespannte Paare von Zuhaltungsstiften 25, 27, die die an der Schmalseite des Flachschrüssels 1 vorgesehene Zahnung abtasten und bei Übereinstimmung des Schließgeheimnisses den Zylinderkern zur Drehung in dem Schließzylindergehäuse 5 freigeben.

Wie am besten die Fig. 2 und 3 zeigen, enthält der Zylinderkern 7 beiderseits der die Stiftachsen der Zuhaltungsstifte 25 enthaltenden Ebene und damit beiderseits des Schlüsselkanals 15 quer zum Schlüsselkanal 15 verlaufende Reihen von Stufenbohrungen 31, die bis zum Schlüsselkanal 15 hindurchgehen und gestufte Zusatzsperrstifte 33 verschiebbar enthalten. Die Zusatzsperrstifte 33 haben an ihrem dem Schlüsselkanal 15 abgewandten Ende einen kugelabschnittförmig gerundeten Kopf 35, dem in der Sperrstellung des Schließzylinders (Fig. 2) jeweils eine kalottenförmige Vertiefung 37 der Innenwand der Aufnahmebohrung 13 zugeordnet ist. Die Zusatzsperrstifte 33 tasten mit ihrem inneren Ende Vertiefungen 39 in den Flachseiten des Flachschrüssels 1 ab und verhindern bei fehlender Übereinstimmung des Schließgeheimnisses eine Drehung des Zylinderkerns 7 zusätzlich zu den Zuhaltungsstiften 25, 27.

Die Zusatzsperrstifte 33 sind, wie am besten Fig. 1 zeigt, wiederum in Reihen axial nebeneinander angeordnet, wobei die Zusatzsperrstifte 33 auf Lücke gegenüber den Zuhaltungsstiften 25, 27 ver-

setzt sind.

Um gewaltsames Ausziehen des Zylinderkerns 7 aus dem Schließzylindergehäuse 5 zu verhindern, sind beiderseits einer die Stiftachsen der Zuhaltungsstiftpaare 25, 27 enthaltenden Ebene je eine Reihe von Sperrstiften 41 angeordnet. Die Sperrstifte 41 sitzen in radialen Bohrungen 43 des Zylinderkerns 7 mit zueinander parallelen und pro Reihe in jeweils einer gemeinsamen Ebene liegenden Achsen. Die Sperrstifte 41 werden von Schraubendruckfedern 45 nach radial außen vorgespannt und greifen mit ihren radial äußeren Enden in sichelförmige, den einzelnen Sperrstiften 41 jeweils gesondert zugeordnete Nuten 47 der Innenwand der Aufnahmebohrung 13 des Schließzylindergehäuses 5 in der Sperrstellung (Fig. 2) ein. Die Sperrstifte 41 verhindern damit in der Sperrstellung des Schließzylinders 3 das gewaltsame Ausziehen des Zylinderkerns 7 aus dem Schließzylindergehäuse 5.

Um eine vergleichsweise große radiale Tiefe der Nuten 47 zu ermöglichen, sitzen die zwischen dem Boden der als Sackloch ausgebildeten Bohrung 43 einerseits und dem Sperrstift 41 andererseits eingespannten Federn 45 in Taschenbohrungen 49 der Sperrstifte 41. Die Taschenbohrungen 49 vergrößern die verfügbare Federweglänge der Federn 45.

Die in die Nuten 47 eingreifenden Enden der Sperrstifte 41 tragen einen zur Nut 47 hin sich erweiternden Schneidenkonus 51, der durch eine umlaufende Keilnut 53 aus dem im übrigen zylindrischen Sperrstift 41 abgeteilt ist. Beim Versuch, den Zylinderkern 7 gewaltsam aus dem Schließzylindergehäuse 5 auszuziehen, sorgt der Schneidenkonus 51 dafür, daß der Sicherungsstift 41 nicht in die Bohrung 43 zurückgleiten kann. Es versteht sich, daß der Schneidenkonus 51 keine scharfkantige Schneide bilden muß, es genügt, wenn seine Konusbasis eine verrundete Endkante hat. Die radial außen gelegene Stirnseite 55 jedes Sicherungsstifts 41 ist konvex verrundet, um bei einer Drehung des Zylinderkerns 7 den Ein- und Austritt des Sicherungsstifts 41 aus den Nuten 47 bzw. den Vertiefungen 37 möglichst wenig zu behindern.

Die beiden Reihen von Sicherungsstiften 41 sind in Ebenen beiderseits der Anordnungsebene der Zuhaltungsstifte 25 angeordnet, wobei die Ebenen der Sicherungsstifte 41 zwischen den Ebenen der Zusatzsperrstifte 33 einerseits und der Ebene der Sicherungsstifte 25 andererseits unter einem Winkel von etwa 45° zur Ebene der Zuhaltungsstifte 25 verlaufen. Die sichelförmigen Nuten 47 überlappen sich nicht gegenseitig und sind auf einen Winkelbereich von weniger als 180° begrenzt, so daß sie auch mit den kalottenförmigen Vertiefungen 37 in Umfangsrichtung nicht überlappen.

Die Sicherungsstifte 41 bestehen vorzugsweise

aus Hartmetall oder gehärtetem Stahl oder Bronze.

Bei dem Ausführungsbeispiel des Doppel-Schließzylinders 3 der Fig. 1 bis 3 sind die Zusatzsperrstifte 33 einerseits und die Sicherungsstifte 41 andererseits jeweils paarweise in gemeinsamen Ebenen angeordnet und zwar so, daß die Reihen der Zusatzsperrstifte 33 und der Sicherungsstifte 41 auf Lücke gegen die Reihe der Zuhaltungsstifte 25 versetzt sind.

Die Fig. 4 bis 6 zeigen eine Variante eines Doppel-Schließzylinders 3a, der sich von dem Schließzylinder der Fig. 1 bis 3 lediglich dadurch unterscheidet, daß nur die Reihen der Sicherungsstifte 41a gegen die Reihe der Zuhaltungsstifte 25a auf Lücke versetzt sind, während die Zusatzsperrstifte 33a bezogen auf ihre Stiftachsen in gemeinsamen achsnormalen Ebenen mit den Zuhaltungsstiften 25a angeordnet sind. Im übrigen entsprechen die Komponenten des Schließzylinders 3a den Komponenten des Schließzylinders 3. Zur Erläuterung des Aufbaus und der Wirkungsweise wird auf die Beschreibung der Fig. 1 bis 3 Bezug genommen, wobei jedoch in den Fig. 4 bis 6 den Bezugswahlen zur Unterscheidung der Buchstabe a zugefügt ist.

Patentansprüche

1. Schließzylinder

mit einem Schließzylindergehäuse (5) und einem in einer Aufnahmebohrung (13) des Schließzylindergehäuses (5) drehbar gehaltenen Zylinderkern (7), welcher einen axial sich erstreckenden Schlüsselkanal (15) zum Aufnahme eines Flachschlüssels (1) enthält, mit einer Vielzahl in einer Reihe hintereinander in Bohrungen (17, 21) des Schließzylindergehäuses (5) und des Zylinderkerns (7) angeordneten, zueinander parallelen Paaren von federbelasteten, den Flachschlüssel (1) abtastenden Zuhaltungsstiften (25, 27) und mit wenigstens einem in einer Aussparung (43) des Zylinderkerns (7) radial beweglich geführten Sicherungselement (41), dem in der Innenwand der Aufnahmebohrung (13) eine in Umfangsrichtung sich erstreckende, insbesondere sichelförmige Nut (47) zugeordnet ist, in die das Sicherungselement (41) zumindest in der das Abziehen des Flachschlüssels (1) erlaubenden Drehstellung des Zylinderkerns (7) radial federbelastet eingreift,

dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherungselement als federbelasteter Stift (41) ausgebildet ist und in einer zu den Bohrungen (17) benachbarter Zuhaltungsstifte (25) winkelvesetzten Bohrung (43) des Zylinderkerns (3) geführt ist.

2. Schließzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherungsstift (41) an seinem der Nut (47) benachbarten Ende einen zur Nut hin sich erweiternden und in einer Schneide auslaufenden Konus (51) aufweist. 5
3. Schließzylinder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Konus (51) durch eine Ringnut (53) des Sicherungsstifts (41) begrenzt ist. 10
4. Schließzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das der Nut (47) benachbarte Ende des Sicherungsstifts (41) eine ballige Stirnseite (55) hat. 15
5. Schließzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das der Nut (47) abgewandte Ende des Sicherungsstifts (41) eine axiale Führungsbohrung (49) für eine den Sicherungsstift (41) radial nach außen vorspannende Feder (45) enthält. 20
6. Schließzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherungsstift (41) aus gehärtetem Stahl oder aus Hartmetall oder Bronze besteht. 25
7. Schließzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere zueinander parallele Sicherungsstifte (41) in Achsrichtung des Zylinderkerns (7) nebeneinander in wenigstens einer Reihe angeordnet sind. 30
8. Schließzylinder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherungsstifte (41) der einzelnen Reihe gegen die ebenfalls in Reihe angeordneten Zuhaltungsstifte (25) in Achsrichtung des Zylinderkerns (7) auf Lücke versetzt sind. 35
9. Schließzylinder nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stiftachsen der Sicherungsstifte (41) der einzelnen Reihe in einer Ebene liegen, die gegen eine die Stiftachsen der Zuhaltungsstifte (25) enthaltenden Ebene um einen spitzen Winkel, insbesondere von etwa 45° geneigt ist. 40
10. Schließzylinder nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Reihen von Sicherungsstiften (41) auf einander in Umfangsrichtung sich gegenüberliegenden Seiten der Zuhaltungsstiftreihe (25) vorgesehen sind. 45
11. Schließzylinder nach Anspruch 10, dadurch ge-

kennzeichnet, daß den Sicherungsstiften (41) der beiden Reihen gesonderte und in Umfangsrichtung voneinander getrennte sichelförmige Nuten (47) zugeordnet sind.

12. Schließzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderkern (7) in wenigstens einer Ebene, die quer zu einer die Stiftachsen der Zuhaltungsstifte (25) enthaltenden Ebene verläuft, Bohrungen (31) enthält, in welchen federlose Zusatzsperrstifte (33) verschiebbar geführt sind, die mit ihrem einen Ende zur Abtastung von Flachseitenvertiefungen (39) des Flachschlüssels (1) in den Schlüsselkanal (15) hineinverschiebbar sind und mit ihrem anderen Ende in kalottenförmige Sperrvertiefungen (37) der Innenwand der Kern-Aufnahmebohrung (13) des Schließzylindergehäuses (5) hinein verschiebbar sind, und daß die Bohrung bzw. Bohrungen (43) der Sperrstifte (41) gegen die Ebenen sowohl der Zuhaltungsstifte (25) als auch der Zusatzsperrstifte (33) winkelfersetzt sind.

Fig. 1

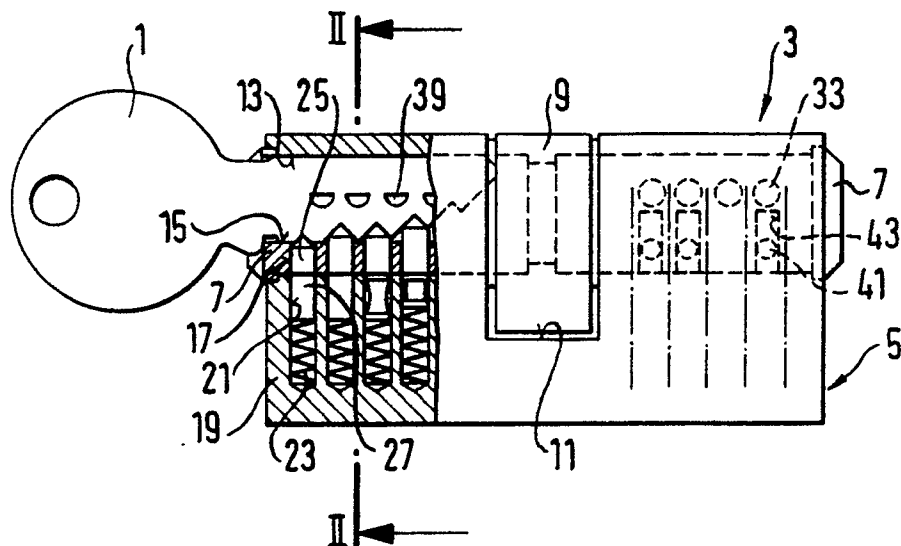


Fig. 2

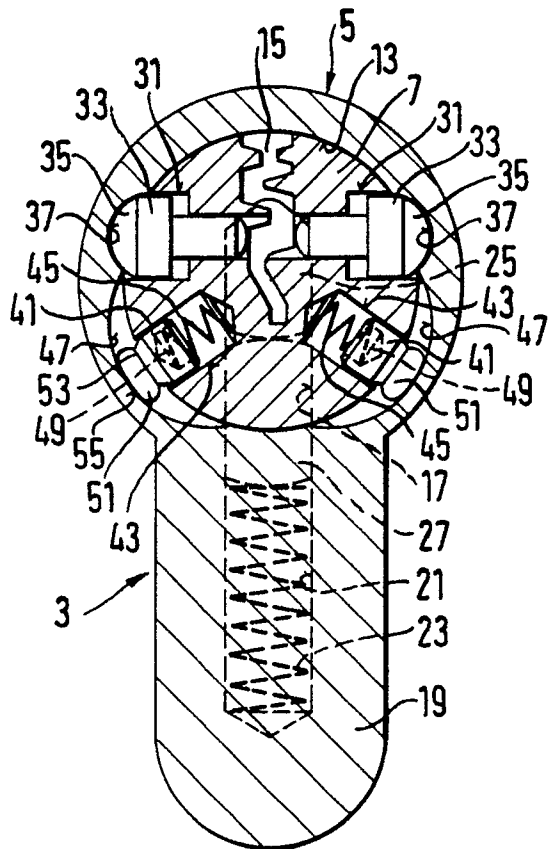


Fig. 3

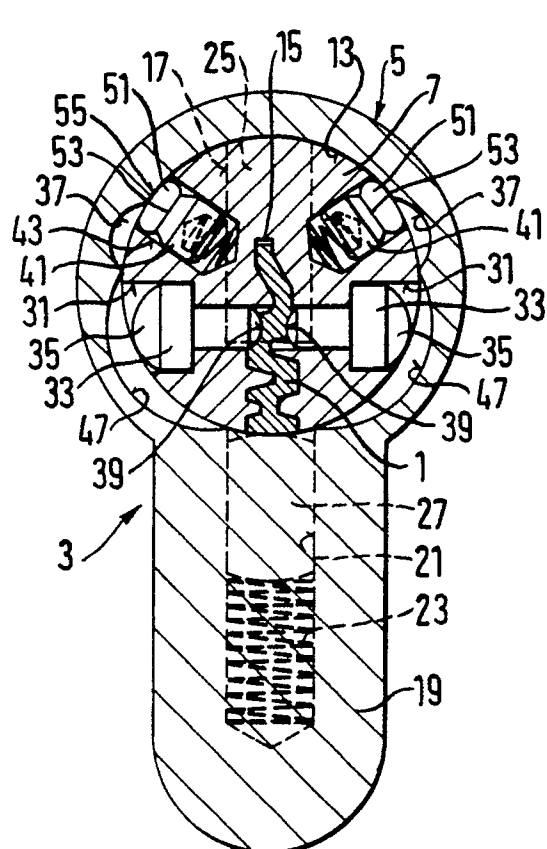


Fig. 4

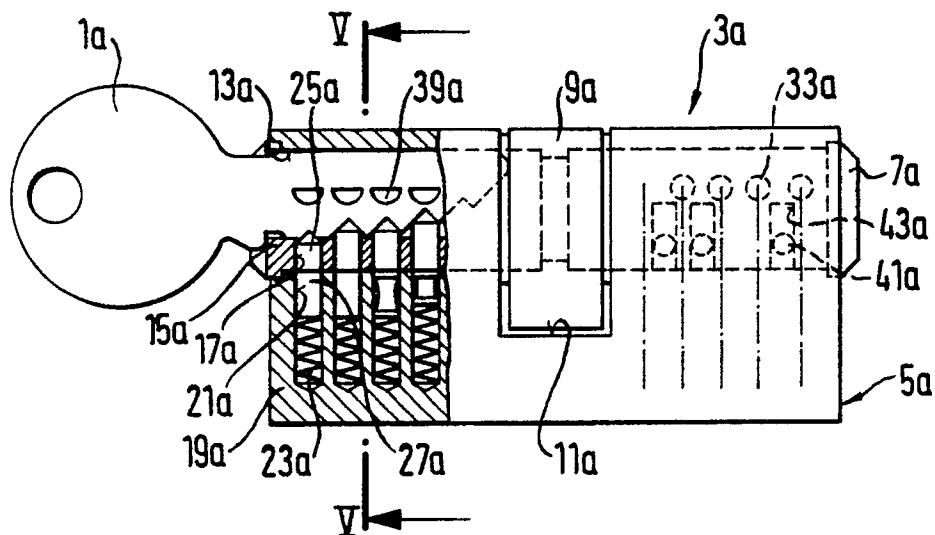


Fig. 5

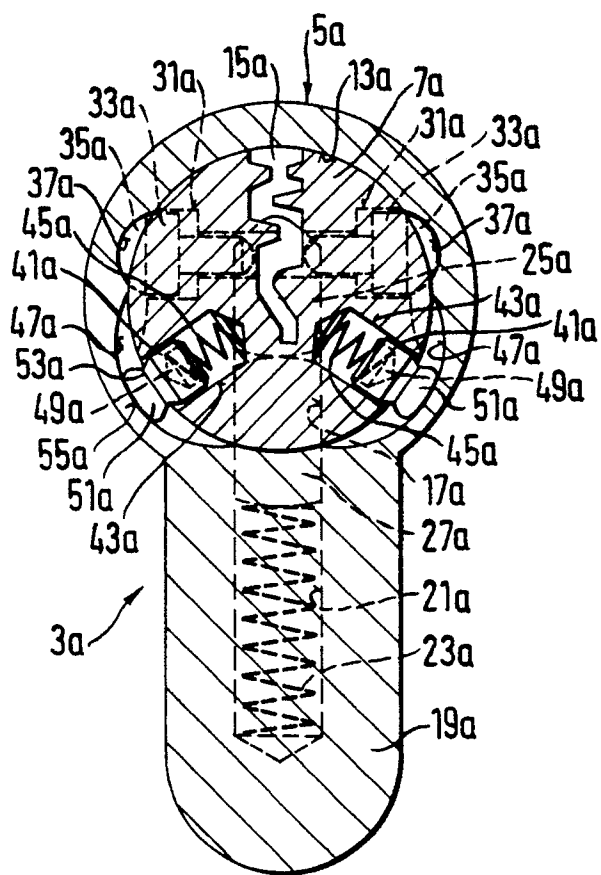


Fig. 6

