

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 620 340 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94104562.7**

51 Int. Cl.⁵: **E05B 27/00**

22 Anmeldetag: **23.03.94**

30 Priorität: **27.03.93 DE 4310107**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.94 Patentblatt 94/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE**

71 Anmelder: **JULIUS NIEDERDRENK KG**
Zum Papenbruch 12
D-42553 Velbert (DE)

72 Erfinder: **Möllenkamp, Siegfried,**
Zur Abtsküche 76,
D-42549 Velbert, (DE)

74 Vertreter: **Beyer, Rudi**
Patentanwalt Dipl.-Ing. Rudi Beyer
Am Dickelsbach 8
D-40883 Ratingen (DE)

54 **Zylinderschloss.**

57 Die Erfindung betrifft einen Schließzylinder mit Stiftzuhaltungen und Flachschlüssel, bei dem die Impressionstechnik zur Herstellung eines Nachschlüssels und das Pickingverfahren nicht mehr angewendet werden kann. Außerdem läßt sich das Schloß mit sonstigen Sperrwerkzeugen, wie federnden Zungen und Drähten, ebenfalls nicht mehr öffnen. Dadurch eignet sich das erfindungsgemäße Schloß mit besonderem Vorteil für Wertbehälter, aber auch für Automaten, bei denen eine steigende Tendenz der Aufbruchsdiebstähle zu verzeichnen ist.

EP 0 620 340 A2

Die Erfindung betrifft einen Schließzylinder mit Stiftzuhaltungen, mit einem Zylindergehäuse, in dem ein im Querschnitt kreisrunder Kern mit Längsprofil oder Längsrippenprofil im Schlüsselkanal für einen Flachs Schlüssel oder einen Längsrippenprofilflachs Schlüssel mit an der Schmalseite vorgesehenen, variierbaren Einschnitten drehbar gelagert ist, und mit sich zur Kernachse quer erstreckenden Stiftzuhaltungen, die jeweils in Reihe oder in Reihen angeordnet in Ebenen liegen, die z. B. gleichlaufend zur Mittelachse des Kerns angeordnet sind, und die mindestens einen Kernstift umfassen, denen passende Einschnitte und Vertiefungen im Flachs Schlüssel bzw. im Längsrippenprofilflachs Schlüssel gegenüberliegen, wobei der Flachs Schlüsselselrücken oder der Rücken des Längsrippenprofilflachs Schlüssels an der Kernmantelfläche tangiert, wobei von dem Endteil des Flachs Schlüssels oder des Längsrippenprofilflachs Schlüssels ein Verriegelungsschieber betätigbar ist, der mindestens einen den Kern gegen Drehung verriegelnden Kernstift steuert.

Es werden von Fachfirmen Aufsperrmethoden, die Schulung in solchen Aufsperrmethoden durch Demonstrationsveranstaltungen und Videofilme sowie Aufbruchwerkzeuge angeboten, mit denen sich Schließzylinder der unterschiedlichsten Bauarten relativ geräuschlos und ohne dabei größere Spuren zu hinterlassen in zehn Sekunden öffnen lassen. Dies stellt ein großes Problem in allen Bereichen, z. B. in Krankenhäusern, für Automatenaufsteller, für Schmuckbehälter, Vitrinen und sonstige Wertbehälter, dar.

Aus der DE-OS 36 03 687 ist ein Schließzylinder gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 vorbekannt. Im übrigen betrifft diese Druckschrift einen aus Schließzylinder und zugehörigem Flachs Schlüssel bestehende Schließeinrichtung, bei welcher der Flachs Schlüssel im Bereich seiner der Schließkerbenschmalseite gegenüberliegenden Rücken zonen einen selbst von den tiefsten Schließkerben nicht ausschneidbaren Führungsquerschnitt besitzt, der auf der einen Breitseite eine Führungsnut aufweist, die zusätzlich zu den auf beiden Breitenseiten angeordneten Profilvariationsnuten/Rippen vorgesehen ist, und welcher Führungsabschnitt in seinem der dachförmigen Schlüsselspitze zugekehrten Endbereich eine zur Spitze hin offene Verbreiterung aufweist zum Einfahren einer schlüsselkanalseitigen Nase, wobei die schließkerbenseitig liegende Flanke der deckend zur Führungsnut liegenden Verbreiterung an ihrem der Schlüsselspitze zugekehrten Ende in eine schließkerbenseitig der Spitze auslaufende erste Auf laufschräge übergeht, welcher in größerem Abstand von der Spitze eine entgegengesetzt geneigt gerichtete, zweite Auf laufschräge gegenüberliegt, deren Abstand vom Ende der Verbreiterung größer

ist als der Durchmesser bzw. die Dicke der an der Seitenflanke einer parallel zur Schlüsselebene verschieblich angeordneten Ergänzungs-Zuhaltung sitzenden Nase mit gerundeten Mantelzonen, welche formschlüssig in den rückwärtig der zweiten Auf laufschräge liegenden Endabschnitt der Verbreiterung einfährt. Die zweite Auf laufschräge mündet in die Rückenflanke des Flachs Schlüssels aus. Die Schließeinrichtung ist außerdem dadurch gekennzeichnet, daß die schließkerbenseitig liegende Flanke der Verbreiterung im Anschluß an die erste Auf laufschräge eine der Rückenflanke näherliegende Gleitbahn ausbildet, die im Parallelverlauf zur zweiten Auf laufschräge in den End-Abschnitt der Verbreiterung abfällt. Die Ergänzungs-Zuhaltung liegt in Offenstellung mit beiden Stirn-Enden auf der Schließzylinderkernfuge eingeordnet und der Abstand der Nase von dem einen Stirnende der Ergänzungs-Zuhaltung ist gleich dem Höhenabstand der Gleitbahn von der tieferliegenden Flanke des End-Abschnittes. Im übrigen ist die Schließeinrichtung durch mehrere in Einschubrichtung hintereinanderliegende Ergänzungs-Zuhaltungen mit in Öffnungsstellung in unterschiedlichem Abstand von der Rückenfläche liegenden Nasen und einem diesen zugeordneten Wellenverlauf des rückwärtigen End-Abschnittes der Verbreiterung. Die Tiefe der Verbreiterung ist kleiner als die der Führungsnut.

Aus dem Prospekt der Firma Zeiss Ikon, Sperr-Rippenprofil, S. 1-4, ist eine Abtastsicherung in einem Drehzylinderschloß mit mehreren in Reihe angeordneten, aus Kern- und Gehäusestiften bestehenden Zuhaltungsstiftpaaren, die in radial zur Zylindermitte verlaufenden, Zylinderkern- und Zylindergehäuse fluchtend durchdringenden Stiftbohrungen gelagert sind und wobei wenigstens einer der Kernstifte bei nicht in den Schlüsselkanal eingeführtem Flachs Schlüssel von einem federbelasteten Sperrbolzen gehalten ist, wobei dem Kernstift, der in Sperrlage in eine Gehäusestiftbohrung eingreift, eine Steuervorrichtung (Steuerbolzen, Druckfeder) zugeordnet ist, welche den Kernstift gegen die Wirkung der ihn sowie den zugehörigen Gehäusestift treibenden Stiffeder in der Sperrlage hält, und daß die Steuervorrichtung so angeordnet ist, daß sie von der eindringenden, passenden Flachs Schlüsselspitze aus ihrer die Sperrlage des Kernstiftes bewirkenden Stellung entfernt wird. Die Steuervorrichtung besteht aus einem Steuerbolzen, der unter der Wirkung einer Druckfeder steht, die stärker als die Stiffeder des Zuhaltungsstiftpaares ist, mit dem der Steuerbolzen zusammenarbeitet, und daß bei nicht eingeführtem Schlüssel der Steuerbolzen an der Dachfläche des Kernstiftes aufliegt. Dabei soll der Steuerbolzen in einer Bohrung gelagert sein, die das Zylinderkernende zentrisch in Richtung der Längsachse des Zylinderkerns durchdringt. Bei einem Einbaudoppelzylinder sind zwei sich gegen-

seitig federnd abstützende, jeweils eines der Zylinderkernenden durchdringende Steuerbolzen vorgesehen. Der sperrende Kernstift ragt in seiner Sperrstellung nur mit seinem abgerundeten oder kegelförmigen Ende in den Schlüsselkanal hinein.

Aus der GB-PS 1 383 008 ist ein weiterer Schließzylinder mit Kern- und Gehäuststiften sowie einem Längsrippenprofilflachschlüssel vorbekannt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Schließzylinder zu schaffen, dessen Nachschleißsicherheit, Aufsperrersicherheit und die Abtastsicherheit ganz erheblich erhöht wird. Definition: Unter "Aufsperrersicherheit" ist der Grad der Erschwerung, die Sperrorgane eines Schließzylinders gewaltlos mit Hilfsmittel ohne Kenntnis des zugehörigen Schlüssels zerstörungsfrei zu überwinden, zu verstehen.

Unter "Nachschleißsicherheit" ist der Grad der Erschwerung, den Schließzylinder mit einem anderen als dem zugehörigen Schlüssel zu betätigen, zu verstehen.

Unter "Abtastsicherheit" ist der Grad der Erschwerung, die Schließcodierung der Zuhaltungen eines Schließzylinders mit geeigneten Hilfsmitteln gewalt- und spurlos aus dem Schließzylinder zu ermitteln, um nach den festgestellten Werten (Maßen) einen Nachschlüssel anzufertigen, zu verstehen.

Diese Aufgabe wird durch die in **Patentanspruch 1** wiedergegebenen Merkmale gelöst.

Dadurch, daß im Bereich der Schlüsselspitze im Tiefsten des Schlüsselkanals ein Schutzkörper angeordnet ist, muß der Schlüssel besonders ausgebildet sein, damit er bis zum Anschlag in den Schlüsselkanal eingeschoben werden kann und paßt.

Des weiteren wird durch das Vorhandensein des Schutzkörpers die Einführung von Sperrwerkzeugen erheblich erschwert.

Außerdem kann die Lage des Verriegelungsschiebers in bezug auf den Schutzkörper so bestimmt werden, daß zwischen Schutzkörper und Verriegelungsschieber normalerweise keine Sperrwerkzeuge vorbeigeschoben werden können.

Dadurch, daß der Verriegelungsschieber mindestens einen Stift steuert, der den Kern gegen Drehung verriegelt, kann die bisherige Einbruchsmethode nicht mehr angewendet werden, die darin besteht, eine Pickingpistole oder ein sonstiges Pickbesteck in den Schlüsselkanal einzuführen, um die Kernstifte hochzuschieben und gleichzeitig den Kern in Umfangsrichtung unter Spannung zu halten. Bei der Erfindung sind die Federkräfte, die die verschiedenen, verschieblich gelagerten Kernstifte, der Indexierstift und den Verriegelungsschieber belasten, verschieden groß. Bei der Impressionstechnik wird allerdings mit einem Werkstoff gearbeitet, der auf Druck reagiert. Aufgrund von Abdrücken

werden dann Stellen weggearbeitet. Würde dies bei dem erfindungsgemäßen Schloß durchgeführt werden, so würde das Schloß sofort verriegeln, weil Abdrücke vorgetäuscht werden, die nicht weggearbeitet werden dürfen.

Im übrigen ist ein Schließzylinder gemäß der Erfindung leicht herstellbar.

Im übrigen ist der Schutzkörper mit dem Kern verbunden. Diese Verbindung kann dadurch hergestellt werden, daß in eine Bohrung des Kerns der stift- oder stangenförmige Schutzkörper unter Vorspannung eingesteckt ist. Dadurch, daß der Schutzkörper durch eine orthogonal zur Kernlängsachse verlaufende Bohrung hindurchgesteckt ist und den Schlüsselkanal im Bereich der Schlüsselspitze durchgreift, ergeben sich besonders enge Räume zwischen Kernstift, Schutzkörper und einem etwaigen Indexierstift, so daß sich Sperrwerkzeuge zum Zurückdrängen des Sperrschiebers kaum einsetzen lassen.

Bei Ausgestaltung eines Schließzylinders gemäß **Patentanspruch 2** ergibt sich eine Indexierung des Kerns, so daß ein radiales Aufspannen der Zuhaltungsstifte ausscheidet.

Eine Ausführungsform nach **Patentanspruch 3** ist leicht herstellbar.

In den **Patentansprüchen 4** und **5** sind vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung beschrieben.

Bei der Ausführungsform nach **Patentanspruch 6** ist der Indexierstift federnd gelagert und wird durch den Schlüsselschlüsselrücken in Öffnungsstellung zurückgedrückt.

Bei der Ausführungsform nach **Patentanspruch 7** kann der Abstand zwischen dem Indexierstift und dem Schutzkörper zum Eintritt der Schlüsselspitze besonders klein gehalten werden, wodurch ein Manipulieren mit Sperrwerkzeugen weiter erschwert wird.

Eine Ausführungsform nach **Patentanspruch 8** ist fertigungsmäßig leicht herstellbar.

Bei ausreichenden Platzverhältnissen ermöglicht **Patentanspruch 9** eine preiswerte Lösung.

Diese Ausführungsform eignet sich besonders in den Fällen, in denen wenig Material am Zylindergehäuse zur Lagerung des Indexierstiftes zur Verfügung steht. In diesem Falle ermöglicht die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung ebenfalls eine preiswerte, kompakt bauende Bauform. Außerdem kann die Federkraft der Klemmfeder ausreichend groß bemessen werden, um einen hohen Druck auf den Indexierstift übertragen zu können.

In **Patentanspruch 10** ist eine bevorzugte Ausgestaltung für die Klammerfeder beschrieben.

Bei der Ausführungsform nach **Patentanspruch 11** ergibt sich eine indirekte Ansteuerung der Kernstifte durch den Schlüssel. Dies ermöglicht wiederum eine Verriegelung des Kerns durch die

Kernstifte im Bereich des Verriegelungsschiebers, während auf dem übrigen Teil der Länge des Zylinderschlösses die Verriegelung desselben durch die Gehäusestifte erfolgt. Dadurch ist es durch ein Pickbesteck nicht mehr möglich, die Stifte anzuheben, da auf dem überwiegenden Teil der Schlüssellänge die Gehäusestifte angehoben werden müssen, während die durch den Verriegelungsschieber betätigten Kernstifte heruntergedrückt werden müßten, was nach der Pickingmethode unmöglich ist.

In **Patentanspruch 12** ist eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung beschrieben.

Bei der Ausführungsform nach **Patentanspruch 13** ergibt sich eine weitere radiale Fixierung des Zylinderskerns.

Bei der Ausführungsform nach **Patentanspruch 14** ist auf kürzeste Entfernung eine gute Einleitung der Kräfte in den Zylinderskern gegeben, wobei keine Verkantung des Verriegelungsschiebers möglich ist. Außerdem läßt sich ein derartiger Verriegelungsschieber preiswert und stabil fertigen.

Wird bei der Ausführungsform nach **Patentanspruch 15** mit einem passenden Schlüssel geöffnet, so ergibt sich eine Stellung, in der der Kernstift eine Position erreicht, in der der Kern gegenüber dem Zylindergehäuse entriegelt ist.

Wird ein passender Schlüssel entfernt, dann wird der Kernstift über die Schräge und den Verriegelungsschieber so angehoben, daß er den Kern gegenüber dem Zylindergehäuse verriegelt. Ein vor diesem Kernstift liegender weiterer Kernstift ruht mit seiner Längsstirnseite dann auf der Schrägen auf.

Wird das Schloß mit einem passenden Schlüssel geöffnet, dann fällt einer der Kernstifte in einen Schlüsseleinschnitt ein, während der andere Kernstift mit seiner Stirnseite auf der Steuerschrägen des Verriegelungsschiebers aufrucht. Diese Stellungen entsprechen Stellungen der Kernstifte, in denen der Kern gegenüber dem Zylindergehäuse gedreht werden kann.

Gelingt es bei einem Öffnungsversuch mit Sperrwerkzeugen den Schieber zurückzudrängen, so fällt einer der Kernstifte nach unten und die Sperrnase des Verriegelungsschiebers fällt hinter die Schulter, den Rücksprung oder dergleichen und verriegelt diesen, so daß der Kern gegenüber dem Zylindergehäuse nicht gedreht werden kann. In diesem Fall ist auch das Schloß mit einem passenden Schlüssel nicht mehr zu öffnen. Dadurch ist ersichtlich, daß ein Einbruchversuch stattgefunden hat. Dies kann insbesondere bei Automaten, aber auch bei Wertbehältern und Schränken, in denen Drogen aufbewahrt werden, von großem Vorteil sein.

Bei der Ausführungsform nach **Patentanspruch 16** ist die Verriegelungsposition genau be-

stimmt, da durch Anschlag der Fahne gegen den Schutzkörper sich eine definierte Verriegelungsstellung in der vordersten Position des Verriegelungsschiebers ergibt.

Bei der Ausführungsform nach **Patentanspruch 17** ist eine saubere, verkantungsfreie Lagerung der Feder gegeben. Außerdem wird durch den Fortsatz die hintere Position des Verriegelungsschiebers genau bestimmt.

In **Patentanspruch 18** ist eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung beschrieben.

Ist an einem erfindungsgemäßen Schloß manipuliert worden und ist der Verriegelungsschieber mit seiner Steuernase hinter die Schulter eines Kernstiftes eingefallen, so läßt sich - wie dargelegt - ein erfindungsgemäßes Schloß normalerweise auch nicht mehr mit einem dazugehörigen Schlüssel öffnen.

Patentansprüche 19 und 20 beschreiben vorteilhafte Ausführungsformen.

Durch die Merkmale der **Patentansprüche 21 bis 24** wird erreicht, daß die Aufsperricherheit, die Nachschleißicherheit und die Abtastsicherheit erheblich erhöht werden. Insbesondere ist es dann nicht mehr möglich, daß nach der Impressionstechnik Abdrücke hergestellt werden, um an einem Rohling entsprechende Aussparungen auszubilden und dadurch einen Nachschlüssel anzufertigen. Da für einen Außenstehenden kein System erkennbar ist, kann der Schlüsselrohling nicht in seinen wichtigen Merkmalen vorgefertigt werden, um ihn an das Schloßeingerichte anzupassen. Vielmehr ist für einen Außenstehenden die innere Anordnung und Ausbildung der Schloßeingerichteteile völlig unbekannt. Ohne Zerstörung des Schlosses ist ein Öffnen ohne den passenden Schlüssel nicht mehr möglich.

In der Zeichnung ist die Erfindung an Ausführungsbeispielen - teils schematisch - veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1

einen Längsschnitt durch einen Schließzylinder, bei dem der Zylinderskern um 360 Grad drehbar ist und der Schließzylinder von der Tür bzw. Korpusinnenseite nach außen eingebaut werden kann;

Fig. 2

einen Längsschnitt durch einen Schließzylinder, bei dem der Zylinderskern um ein begrenztes Maß rechts oder links drehbar ist und bei dem der Einbau des Schließzylinders von außen nach innen erfolgt;

Fig. 3

eine Einzelheit aus einem Schließzylinder, teils im Schnitt, teils in der Ansicht, in normaler Verriegelungsstellung eines Schließzylinders, und zwar nach dem Abziehen eines passenden Schlüssels;

Fig. 4

einen Längsschnitt entsprechend Fig. 3, wobei ein passender Schlüssel in den Schlüsselkanal eingeführt worden ist;

Fig. 5

einen Längsschnitt entsprechend Fig. 4, wobei nach einem Einbruchversuch der Verriegelungsschieber in seine hintere Position verschoben worden ist und dabei das Abgleiten der Kernstifte von der Fläche der Steuernase erfolgt und der Kern durch die Gehäusestifte blockiert ist;

Fig. 6

einen Längsschnitt entsprechend Fig. 5, wobei nach einem Aufbruchversuch der Verriegelungsschieber mit seiner Steuernase hinter eine Schulter eines Kernstiftes blockierend eingersetzt ist;

Fig. 7

einen Schnitt nach der Linie VII - VII der Fig. 6;

Fig. 8

einen Längsschnitt durch einen Schließzylinder, wobei nach einem Einbruchversuch die Kernstifte in Verriegelungs- und Blockierstellung stehen und der Verriegelungsschieber durch eine autorisierte Person mittels passendem Werkzeug wieder in seine Ausgangslage (Entriegelungsstellung) zurückgedrückt wird;

Fig. 9

einen Schnitt nach der Linie IX - IX der Fig. 8;

Fig. 10

eine Explosionsdarstellung von Öffnungswerkzeugen, mit denen nach einem Einbruchversuch der Verriegelungsschieber in seine Ausgangsstellung (Entriegelungsstellung) zurückgedrückt und die Kern- und Gehäusestifte in ihrer Ausgangslage zurückbewegt werden können (Fig. 8);

Fig. 11

die aus Fig. 10 ersichtlichen Werkzeuge, wobei ein Sperrwerkzeug in einen Längskanal des Schlüssels eingeführt worden ist (Fig. 8);

Fig. 12

einen erfindungsgemäßen Schlüssel mit Doppelspitze in teilweiser Seitenansicht, mit Schutzkörper;

Fig. 13

eine Einzelheit aus Fig. 6, mit verriegelbarem Kernstift, der schließungsbedingt verschiedene Längen haben kann;

Fig. 14

einen Entriegelungsschieber in der Stirnansicht;

Fig. 15

einen Querschnitt nach der Linie XV - XV der Fig. 2;

Fig. 16

einen Längsschnitt nach der Linie XVI - XVI der Fig. 15;

Fig. 17

eine Klammerfeder in der Seitenansicht;

Figuren 18 bis 20

ausschnittsweise Vergrößerungen bei weiteren Ausführungsformen der Erfindung.

Mit dem Bezugszeichen 1 ist in der Zeichnung ein Zylindergehäuse bezeichnet, im dem ein Kern 2 drehbar gelagert ist.

In dem Gehäuse 1 sind parallel und mit Abstand zueinander Gehäusestifte 3 gegen die Rückstellkraft je mindestens eines Federelementes 4 längsverschieblich angeordnet.

Jedem der Gehäusestifte 3 ist je ein Kernstift 5 zugeordnet. Jeder der Kernstifte 5 ist in je einer Bohrung 6 im Kern längsverschieblich gelagert. Alle Kernstifte besitzen eine Umlaufschräge, um das Anheben derselben durch die Schlüsselspitze und das Eintauchen in die Ausschnitte 7 eines Flachschrüssels 8 ermöglichen. Der Flachschrüssel 8 kann auch als Längsrippenprofilflachschrüssel ausgestaltet sein.

Mit dem Bezugszeichen 9 ist ein Schlüsselkanal bezeichnet. Der Schlüssellücken ist mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet.

Insbesondere aus Fig. 12 ist zu erkennen, daß der Flachschrüssel 8 in seiner Spitze einen Hilfschlitz 11 aufweist, dessen Querabmessungen so bemessen sind, daß der Schlüssel mit den dadurch gebildeten beiden Schlüsselspitzen 12 und 13 einen stangenförmigen Schutzkörper 14 mit geringem Spiel auf gegenüberliegenden Seiten umgreift.

Der stangenförmige Schutzkörper 14 verläuft mit seiner Längsachse orthogonal zur Längsachse des Flachschrüssels 8 und auch orthogonal zur Längsachse des Kerns 2.

Wie insbesondere die Figuren 7, 15 und 16 erkennen lassen, ist der stangenförmige Schutzkörper 14 mit seinen Endabschnitten in einer Bohrung 15 angeordnet, wobei der Schutzkörper 14 durch Vorspannung in der Bohrung gehalten wird. Er durchgreift mit seinem mittleren Längenabschnitt den Schlüsselkanal 9.

Auf der dem Schlüssellücken 10 zugekehrten Seite des Zylindergehäuses ist bei den aus den Figuren ersichtlichen Ausführungsformen ein Indexierstift 16 diametral gegenüberliegend und mit seiner Längsachse orthogonal zu dem stangenförmigen Schutzkörper 14 verlaufend angeordnet. Dieser Indexierstift 16 ist an einer Klammerfeder 17 befestigt, die das Zylindergehäuse 1 umgreift und (Fig. 15) in Nuten 18 angeordnet ist. Die Klammerfeder 17 umgreift unter Vorspannung das Zylindergehäuse 1.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 ist hingegen der Indexierstift 16 in einer Bohrung des Zylindergehäuses 1 gegen die Rückstellkraft einer Druckfeder 19 gelagert.

Der Indexierstift 16 ist an seinem freien, dem Schlüsselkanal 9 zugekehrten Endabschnitt konisch zulaufend ausgebildet und endet mit seiner Spitze im geringen Abstand zur Oberfläche des stangenförmigen Schutzkörpers 14. Dieser Abstand muß so bemessen sein, daß der Flachs Schlüssel 8 mit seiner Schlüsselspitze 12 in diesen Abstand eindringen und den Indexierstift 16 bis auf die Trennungsebene zwischen Zylindergehäuse 1 und Kern 2 zurückdrücken kann.

Die Schlüsselspitze 13 des Flachs Schlüssels 8 drückt hingegen die Reihe von Kernstiften 5 bis auf die Trennungsebene zurück, bis auf Kernstifte, die näher zum Bereich der Schlüsselspitze liegen, wenn diese nicht mehr in den Schlüsselkanal 9 hineinragen und die nachfolgend beschrieben werden.

In einer besonderen Ausprägung 20 ist ein Verriegelungsschieber 21 längsverschieblich, also in Richtung der Schlüssellängsachse, gegen die Rückstellkraft eines Federelementes 22 angeordnet. Das Federelement 22 stützt sich gegen ein axial verstellbares Widerlager 23 ab, das bei den dargestellten Ausführungsformen als Schraubstopfen ausgebildet ist, das in eine Bohrung 24 mit Gewinde einschraubbar ist.

Die Ausführungsformen nach den Figuren 1, 2, 5, 13 und 14 besitzen je eine Sackbohrung 26, in der das Federelement 22 geführt und gelagert ist.

Des weiteren ist bei den Ausführungsformen nach den Figuren 3, 4, 5, 6, 8, 13 und 14 einstückig eine Schulter bzw. Ansatz 27 mit der Steuernase 28 verbunden, die zu der Seite des Zylindergehäuses 1 gerichtet ist, auf der sich der Schlüsselsrücken 10 befindet.

Außerdem ist mit dem Verriegelungsschieber bei allen Ausführungsformen eine Steuernase 28 einstückig verbunden, die eine Anlaufschräge 29 aufweist. Die Anlaufschräge 29 geht in eine planparallele Fläche 30 über, mit der der Verriegelungsschieber 21 an der Aussparungsführung 20 anliegt. Die Fläche 30 verläuft planparallel zu Auflage- und Führungsflächen 31, 32.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 15 wird die Führungsfläche durch die Mantelfläche 33 einer Bohrung gebildet.

Die Steuernase 28 wird durch die von der Schlüsselspitze 13 ausgehende stirnseitige Fläche des Flachs Schlüssels 8 angesteuert und gegen die Rückstellkraft des Federelementes 22 zurückgedrängt.

In Fig. 3 ist die Ausgangsstellung veranschaulicht, in welcher sich noch kein passender Flachs Schlüssel 8 in dem Schlüsselkanal 9 befindet. Wird nun ein passender Flachs Schlüssel 8 in den Schlüsselkanal 9 eingeschoben, dann werden die Kernstifte der Reihe nach gegen die Rückstellkraft der ihnen zugeordneten Federn bis auf die Trennebene

zurückgedrängt, da sie in die dafür passenden Schlüsselausschnitte 7 einfallen können. Außerdem fallen die in den Figuren 1, 3, 4, 5, 6 und 8 ersichtlichen vorletzten Kernstifte, die mit einer Ringschulter versehen sind, in die zugeordneten Schlüsselausschnitte 7 ein, während der zum Schlüsselan Schlag am weitesten entfernt liegende Stift auf der planparallelen Fläche 30 des Verriegelungsschiebers 21 bis zu der schräg verlaufenden Auflage- und Führungsfläche (Fig. 4) 29 zur Fläche 42 gleitet, in der er ebenfalls die Trennung zwischen Zylindergehäuse 1 und Kern 2 freigibt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 und 15 ist hinter dem vom Schlüsselan Schlag am entferntest liegenden Kernstift 5 ein im Zylindergehäuse 1 fest angeordneter Stift 34 angeordnet. Dieser Stift 34 weist mit einem Endabschnitt 35 in eine Längsnut 36 des Verriegelungsschiebers 21, die bei abgezogenem Flachs Schlüssel 8 durch die Seitenwandungen der Längsnut 36 des Verriegelungsschiebers 21 verriegelt und bei einem passenden in dem Schlüsselkanal 9 eingeschobenen Flachs Schlüssel 8 den Endabschnitt 35 freigibt.

Bei den Ausführungsformen nach den Figuren 1, 3, 4, 5, 6, 8 und 13 weist der vorletzte Kernstift 5 eine Ringnut auf, die durch eine etwa mittig angeordnete Eindrehung gebildet ist und die so bemessen ist, daß der Verriegelungsschieber 21 mit seiner Steuernase 28 in diese Ringnut (z. B. Fig. 1, 6, 8 und 13) blockierend eingreift. Dieser Zustand ergibt sich dann, wenn an dem Schloß mit nicht passendem Schlüssel oder Einbruchwerkzeugen manipuliert worden ist. Danach kann auch mit einem passenden Schlüssel das Schloß nicht mehr geöffnet werden. Soll ein solches Schloß wieder funktionsfähig gemacht werden, ohne daß dabei eine Zerstörung eintritt, so sind insbesondere, die aus den Figuren 10 und 11 ersichtlichen Sperrwerkzeuge erforderlich, die aus einem schraubenzieherartigen Handgriff und einem aus Federstahl bestehenden Teil bestehen. Außerdem gehört dazu ein besonderer Hilfsschlüssel 38, der einseitig eine Längsnut 39 aufweist, durch die das Sperrwerkzeug 37 mit seinem federelastischen Teil lagegenau hindurchsteckbar ist (Fig. 8). Nach dem Einführen des Sperrwerkzeugs 37 in die Längsnut 39 bewegt sich das Sperrwerkzeug 37 unterhalb des vorletzten Kernstiftes 5 vorbei (Fig. 8) und stößt gegen den stangenförmigen Schutzkörper 14, worauf es wegen seiner Elastizität abgelenkt wird und anschließend gegen den Verriegelungsschieber 21 stößt und diesen gegen die Rückstellkraft des Federelementes 22 zurückdrängt. Dadurch tritt auch die Steuernase 28 aus der Ringnut des vorletzten Kernstiftes 5 aus und erlaubt das Nachschieben des Hilfsschlüssels 38, so daß nun dieser zuvor verriegelte Kernstift 5 über die Schlüsselauf laufschräge der Schlüsselspitze 13 gegen die Rückstell-

kraft der zugeordneten Feder hochgedrückt werden kann und danach das Nachführen des Hilfsschlüssels 38 bis zur Steuernase 28 des Verriegelungsschiebers 21 gestattet. Danach ist die aus Fig. 3 ersichtliche Ausgangsstellung wieder erreicht, in der sich das Schloß mit einem üblichen, passenden Flachs Schlüssel 8 wieder betätigen läßt. Nur das in seinen Querabmessungen sehr klein, z. B. nadelförmig gehaltene, federelastische Sperrwerkzeug 37 vermag den geringen Querabstand zwischen der Spitze des verriegelten Kernstiftes 5 (Fig. 8) und dem stangenförmigen Schutzkörper 14 zu überwinden. Ein starres Element könnte jedoch den Abstand der durch die Stirnseite des vorletzten der Kernstifte 5 und dem stangenförmigen Schutzkörper 14 gebildet ist, nicht überwinden. Zum Beispiel ist das Maß A, gemessen von der Längsmittellinie des besagten Kernstiftes 5, der durch den Mittelpunkt des stangenförmigen Schutzkörpers 14 verlaufenden Mittellinie, 3,5 mm. Zieht man eine orthogonal zur Längsachse dieses Kernstiftes 5 verlaufende Linie, die gerade die Spitze dieses Kernstiftes 5 berührt und die Mittellinie, die durch den Mittelpunkt des stangenförmigen Schutzkörpers verläuft, so kann der höchste Punkt (Spitze) des vorletzten Kernstiftes 5 diese Linie berühren, kann aber auch um einige wenige zehntel Millimeter von dieser Linie rückversetzt sein. Die Linie ist in der Zeichnung mit dem Bezugszeichen 40 bezeichnet. Dadurch, daß der stangenförmige Schutzkörper 14 in seiner Außenfläche abgerundet ist, wird ein Umlenken des freien, federelastischen Endes des Sperrwerkzeuges 37 erleichtert.

Wie man erkennt, sind die dem Schlüsselanschlag am entferntest liegenden Kernstifte 5 nach dem Hobb'schen Öffnungsverfahren nicht zu öffnen, weil der Zugriff zu den freien Enden dieser Kernstifte 5 durch den Verriegelungsschieber 21 nicht möglich ist. Dazu bedürfte es erst eines Zurückdrängens des Verriegelungsschiebers 21 gegen die Rückstellkraft des Federelements 22. Sollte dies trotzdem gelingen, derart, daß der Verriegelungsschieber 21 bis zu seinem Anschlag ganz nach hinten verschoben wird, dann gleiten diese Kernstifte 5 von dem Verriegelungsschieber 21 ab, so daß die Gehäusestifte 3 den Kern 2 gegenüber dem Zylindergehäuse 1 blockieren. Die in der Beschreibungseinleitung beschriebenen, käuflich erwerbbaaren Sperrwerkzeuge lassen sich bei einem erfindungsgemäßen Schloß nicht verwenden, um es ohne Spuren und Zerstörung und geräuschlos aufsperrn zu können.

Aus Fig. 18 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung zu ersehen. Bei dieser ist zwischen der Steuernase 28 und der Steuerfläche bzw. den Anlaufschrägen 29 eine Fläche 42 vorgesehen, auf die der letzte der Kernstifte 5 mit seiner konisch zulaufenden Stirnfläche aufruft, wenn der Verriege-

lungsschieber 21 durch den passenden Schlüssel gegen die Rückstellkraft der Feder zurückgeschoben worden ist. In dieser Stellung ist das Schloß entriegelt (Fig. 4). Wie mit gestrichelten Linien in den Figuren 2 und 18 veranschaulicht worden ist, können die Einschnitte variieren. In Fig. 18 sind diese Einschnitte mit X1, X2, X3 und X4 schematisch angedeutet worden.

Auch die Länge B der Fläche 42 kann variieren. Dies gilt auch hinsichtlich der Form. Zum Beispiel kann die Fläche 42 konkav, konvex oder in sonstiger Weise, beispielsweise wellenförmig, ausgestaltet werden. Es ist auch möglich, eine geradlinig begrenzte Fläche 42 nicht parallel zur Kernlängsachse 43, sondern unter einen spitzen Winkel dazu anzuordnen.

Alle diese Maßnahmen sollen bewirken, daß durch möglichst viele Varianten bei einem nicht passenden Schlüssel sofort die Sperrlage erreicht wird und auch von außen erkennbar ist (Fig. 8).

Bei der Ausführungsform nach Fig. 19 ist eine Variante der Unterkante der Steuernase 28 dargestellt. Mit ausgezogenen Linien ist ein Ausführungsbeispiel veranschaulicht. Mit strichpunktlierten Linien sind zwei weitere Alternativformen angedeutet worden.

In Fig. 20 ist zu erkennen, daß die Steuernase 28 auch in einer Aussparung 44 des Schlüssels eingreifen kann. Die Form, Abmessung und Abstand dieser Aussparung 44 zur Kernlängsachse 43 können ebenfalls variiert werden. Die Dicke des Verriegelungsschiebers 21 ist mit D in Fig. 20 bezeichnet worden. Dieses Maß D muß kleiner sein als das Maß H, gemessen von der Spitze des vorletzten der Kernstifte 5 bis zum Übergang des konischen Teils in den zylindrischen Teil (Fig. 4).

Mit Y1 bis Y5 sind Höhenvarianten in Abhängigkeit zu den Einschnittsvarianten X1 bis Y5 bezeichnet.

Die in der Zusammenfassung, in den Patentansprüchen und in der Beschreibung beschriebenen sowie aus der Zeichnung ersichtlichen Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebigen Kombinationen für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

- | | |
|---|---|
| 1 | Zylindergehäuse |
| 2 | Kern |
| 3 | Gehäusestift |
| 4 | Federelement |
| 5 | Kernstift |
| 6 | Bohrung |
| 7 | Ausschnitt |
| 8 | Flachs Schlüssel, Längsrippenprofilflachs Schlüssel |
| 9 | Schlüsselkanal |

10	Schlüssellücken	
11	Längsschlitz	
12	Schlüsselspitze	
13	"	
14	Schutzkörper	5
15	Bohrung	
16	Indexierstift	
17	Klammerfeder	
18	Nut	
19	Druckfeder	10
20	Aussparung und Führung	
21	Verriegelungsschieber	
22	Federelement, Druckfeder	
23	Widerlager	
24	Bohrung	15
25	-	
26	Sackbohrung	
27	Ansatz, Schulter	
28	Steuernase	
29	Steuerfläche, Anlaufschräge	20
30	Fläche, planparallele	
31	Auflage- und Führungsfläche	
32	" "	
33	Mantelfläche	
34	Stift	25
35	Endabschnitt	
36	Längsnut	
37	Sperrwerkzeug	
38	Hilfsschlüssel	
39	Längsnut	30
40	Linie	
41	Längsschlitz	
42	Fläche	
43	Kernlängsachse	
44	Aussparung	35
45	Längsachse des Längsschlitzes 11	
A	Maß	
B	Länge	
D	Dicke	
H	Kegelhöhe an Kernstift	40
X	Einschnittsvarianten	
Y	Höhenvariante in Abhängigkeit zu Einschnittsvarianten	

Patentansprüche

1. Schließzylinder mit Stiftzuhaltungen, mit einem Zylindergehäuse, in dem ein im Querschnitt kreisrunder Kern mit Längsprofil oder Längsrippenprofil im Schlüsselkanal für einen Flachschrüssel oder einen Längsrippenprofilflachschrüssel mit an der Schmalseite vorgesehenen, variierbaren Einschnitten drehbar gelagert ist, und mit sich zur Kernachse quer erstreckenden Stiftzuhaltungen, die jeweils in Reihe oder in Reihen angeordnet in Ebenen liegen, die z. B. gleichlaufend zur Mittelachse des Kerns angeordnet sind, und die mindestens

einen Kernstift umfassen, denen passende Einschnitte und Vertiefungen im Flachschrüssel bzw. im Längsrippenprofilflachschrüssel gegenüberliegen, wobei der Flachschrüsselrücken oder der Rücken des Längsrippenprofilflachschrüssels an der Kernmantelfläche tangiert, wobei von dem Endteil des Flachschrüssels oder des Längsrippenprofilflachschrüssels ein Verriegelungsschieber betätigbar ist, der mindestens einen den Kern gegen Drehung verriegelnden Kernstift steuert, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- a) in dem Bereich der Schlüsselspitze (12, 13) zugeordneten Tiefsten des Schlüsselkanals (9) ein im Schlüsselkanal (9) angeordneter Schutzkörper (14) vorhanden ist, der von dem Flachschrüssel (8) mit einem formmäßig abgestimmten Längsschlitz (11) umgriffen ist;
- b) der Schutzkörper (14) quer zum Schlüsselkanal (9) angeordnet ist;
- c) der Schutzkörper (14) stangenförmig ausgebildet ist;
- d) der Schutzkörper (14) mit dem Kern (2) verbunden ist;
- e) der Schutzkörper (14) durch eine orthogonal zur Kernlängsachse verlaufende Bohrung (15) hindurchgesteckt ist und den Schlüsselkanal (9) im Bereich der Schlüsselspitze (12, 13) durchgreift.

2. Schließzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich des der Schlüsselspitze (12, 13) zugeordneten Tiefsten des Schlüsselkanals (8) ein dem Schlüssellücken (10) gegenüberliegender Indexierstift (16) zugeordnet ist.

3. Schließzylinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schutzkörper (14) im Querschnitt kreisrund ausgebildet ist.

4. Schließzylinder nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schutzkörper (14) unter Vorspannung in der Bohrung (15) gehalten ist.

5. Schließzylinder nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die endseitigen Kuppen des Schutzkörpers (14) in der Bohrung (15) von der Mantelfläche des Kerns (5) zurückversetzt angeordnet sind.

6. Schließzylinder nach Anspruch 2 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Indexierstift (16) federnd gelagert ist und durch den Schlüssellücken (10) in Öffnungs-

stellung zurückdrückbar ist.

7. Schließzylinder nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Längsachse des Indexierstiftes (16) orthogonal zur Kernlängsachse und orthogonal zur Längsachse des stangenförmigen Schutzkörpers (14) sowie orthogonal zur Längsachse des Schlüsselkanals (9) verläuft.

8. Schließzylinder nach Anspruch 2 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Indexierstift (16) stift- oder bolzenförmig ausgebildet ist.

9. Schließzylinder nach Anspruch 2 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Indexierstift (16) mit seiner ihn belastenden Feder in einer Bohrung des Zylindergehäuses (1) gelagert ist.

10. Schließzylinder nach Anspruch 2 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Indexierstift (16) an einer Klammerfeder (17) angeordnet ist, die das Zylindergehäuse (1) unter Federspannung umfaßt und daß die Klammerfeder (17) in seitlichen Nuten am Zylindergehäuse (1) lösbar gelagert ist.

11. Schließzylinder nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klammerfeder (17) aus Blattfederstahl besteht.

12. Schließzylinder nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Verriegelungsschieber (21) in Achslängsrichtung des Kerns (2) durch Federkraft in Richtung auf den Flachs Schlüssel (8) belastet ist und daß der Verriegelungsschieber (21) eine Steuernase (28) aufweist, die bei einem Betreiben des Schließzylinders mit einem passenden Flachs Schlüssel (8) durch diesen gegen die Federkraft zurückdrückbar ist und die mit einer als Anlauffläche ausgebildeten Steuerfläche (29) den betreffenden Kernstift (5) in Offenstellung steuert.

13. Schließzylinder nach Anspruch 12 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verriegelungsschieber (21) eine Längsnut (36) aufweist, in die ein im Zylindergehäuse (1) befestigter Stift (34) mit einem Endabschnitt (35) bei abgezogenem Flachs Schlüssel (8) eintaucht, während bei einem Schließen mit passendem Flachs Schlüssel (8) die Längsnut (36) aus dem Bereich des Ansatzes (35) des Stiftes (34) durch Längsverschiebung des Verriegelungsschiebers (21) entfernt ist.

14. Schließzylinder nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verriegelungsschieber (21) in einem zur Kernlängsachse orthogonal geführten Querschnitt T-förmig gestaltet ist und daß der Verriegelungsschieber (21) in einer formmäßig angepaßten Längsausparung und Führung (20) des Kerns (2) längsverschieblich geführt ist.

15. Schließzylinder nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuernase (28) eine unter einem spitzen Winkel zur Längsachse des Kerns (2) verlaufende Anlaufschräge (29) aufweist, die zwei oder mehrere Kernstifte (5) steuert, von denen der der Steuernase (28) am nächsten liegende Kernstift (5) einen Rücksprung, eine Schulter, Eindrehung oder dergleichen, aufweist, in die beim Öffnungsversuch mit einem nicht passenden Schlüssel (8) oder dergleichen die Steuernase (28) blockierend eingreift.

16. Schließzylinder nach Anspruch 15 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verriegelungsschieber (21) einen einstückig mit der Steuernase (28) ausgebildeten Fortsatz aufweist, der in dem Schlüsselkanal (9) angeordnet ist.

17. Schließzylinder nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Federelement (22) auf dem Fortsatz geführt und gelagert ist, das sich einerseits an dem Verriegelungsschieber (21) bzw. an dessen Fortsatz und andererseits an einem Widerlager (23) abstützt.

18. Schließzylinder nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Widerlager (23) in Verschieberichtung des Verriegelungsschiebers (21) einstellbar und arretierbar ist.

19. Schließzylinder nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach einem Einbruchversuch das blockierte Schloß ohne Zerstörung dadurch entriegelbar ist, daß ein flexibles, stangen- oder drahtförmiges Sperrwerkzeug durch eine Längsnut (39) eines Hilfsschlüssels (38) und durch den Schlüsselkanal (9) hindurchsteckbar und unter dem blockierten Kernstift (5) und über den Schutzkörper (14) unter gleichzeitiger Rückdrückung des blockierten Kernstiftes (5) und Zurückschiebung des Verriegelungsschiebers (21) aus seiner blockierenden Lage entriegelbar ist, derart, daß dann durch den Hilfsschlüssel (38) der vorblockierte Kernstift (5) anhebbar ist und sich danach auf die Steuernase (28) des Verriegelungsschiebers (21) absenkt.

20. Schließzylinder nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß einem der letzten Kernstifte (5) diametral gegenüberliegend zu dem Schutzkörper (14) ein Stift (34) angeordnet ist, derart, daß der Stift nach einem Aufbruchsversuch bei zurückgeschobenem Verriegelungsschieber (21) in den Schlüsselkanal (9) eintaucht und damit den zurückgedrückten Gehäusestift (3) in Sperrstellung gelangt. 5 10
21. Schließzylinder nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen Steuernase (28) des Verriegelungsschiebers (21) und der Anlaufschräge (29) eine Kernstift (5) in Offenstellung steuernde Fläche (42) angeordnet ist, die in ihrer Länge (A) und/oder in ihrer Form und/oder in ihrer Winkelstellung zur Kernlängsachse (43) variierbar ist. 15 20
22. Schließzylinder nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mittenabstand der Steuernase (28) von der Kernlängsachse (43) und damit die Anlagefläche am Schlüssel (8) variierbar ist. 25
23. Schließzylinder nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuernase (28) in eine oder mehrere Aussparungen (44) eingreift und daß die in Eingriff stehenden Abschnitte der Steuernase (28) und Aussparung (44) variierbar sind. 30
24. Schließzylinder nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Längsschlitz (11) des Schlüssels (8) hinsichtlich seiner Form und/oder seiner Abmessungen und/oder des Winkels seiner Längsachse (45) zur Kernlängsachse (43) variierbar ist. 35 40

45

50

55

Fig.1

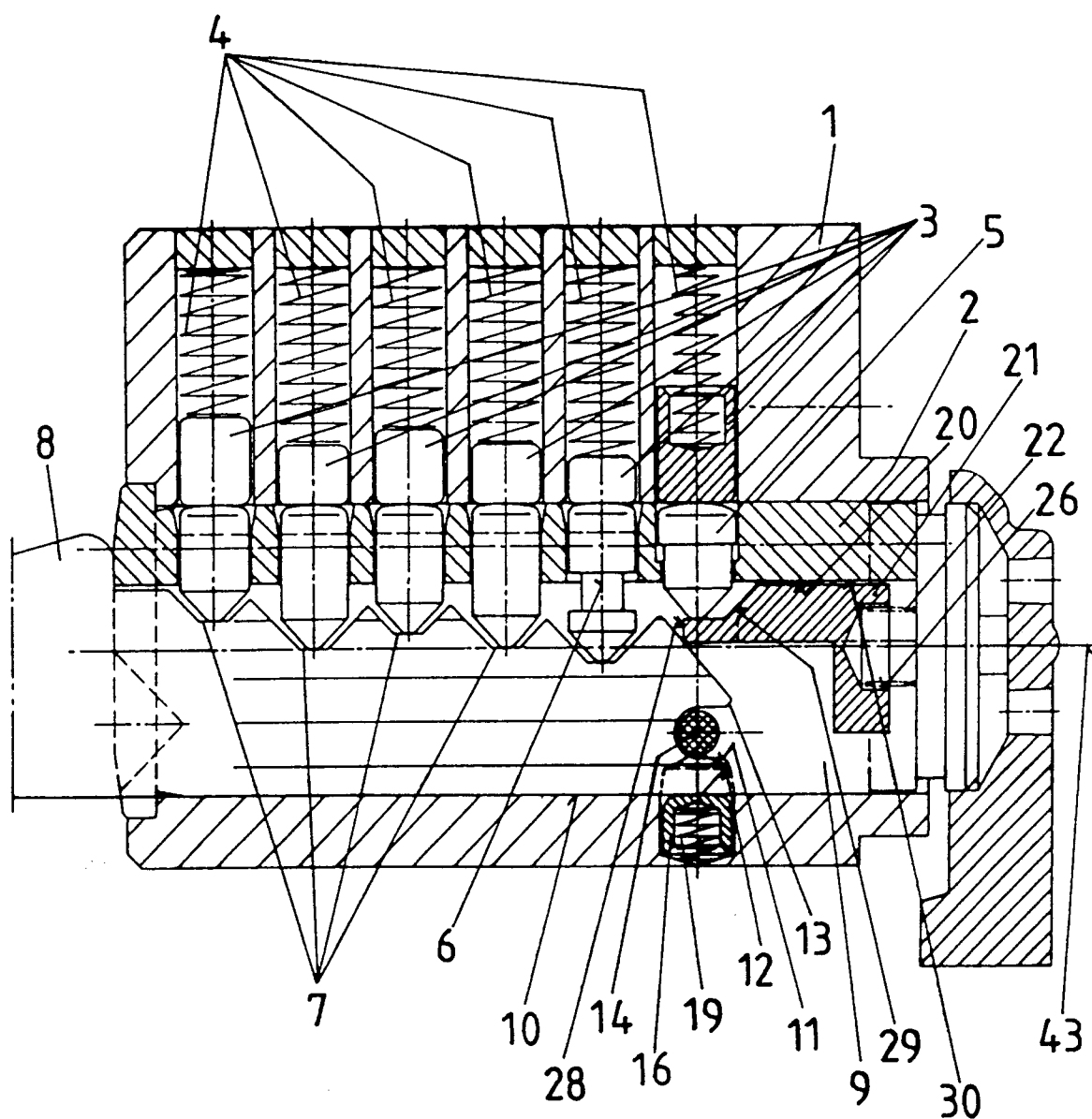


Fig. 2

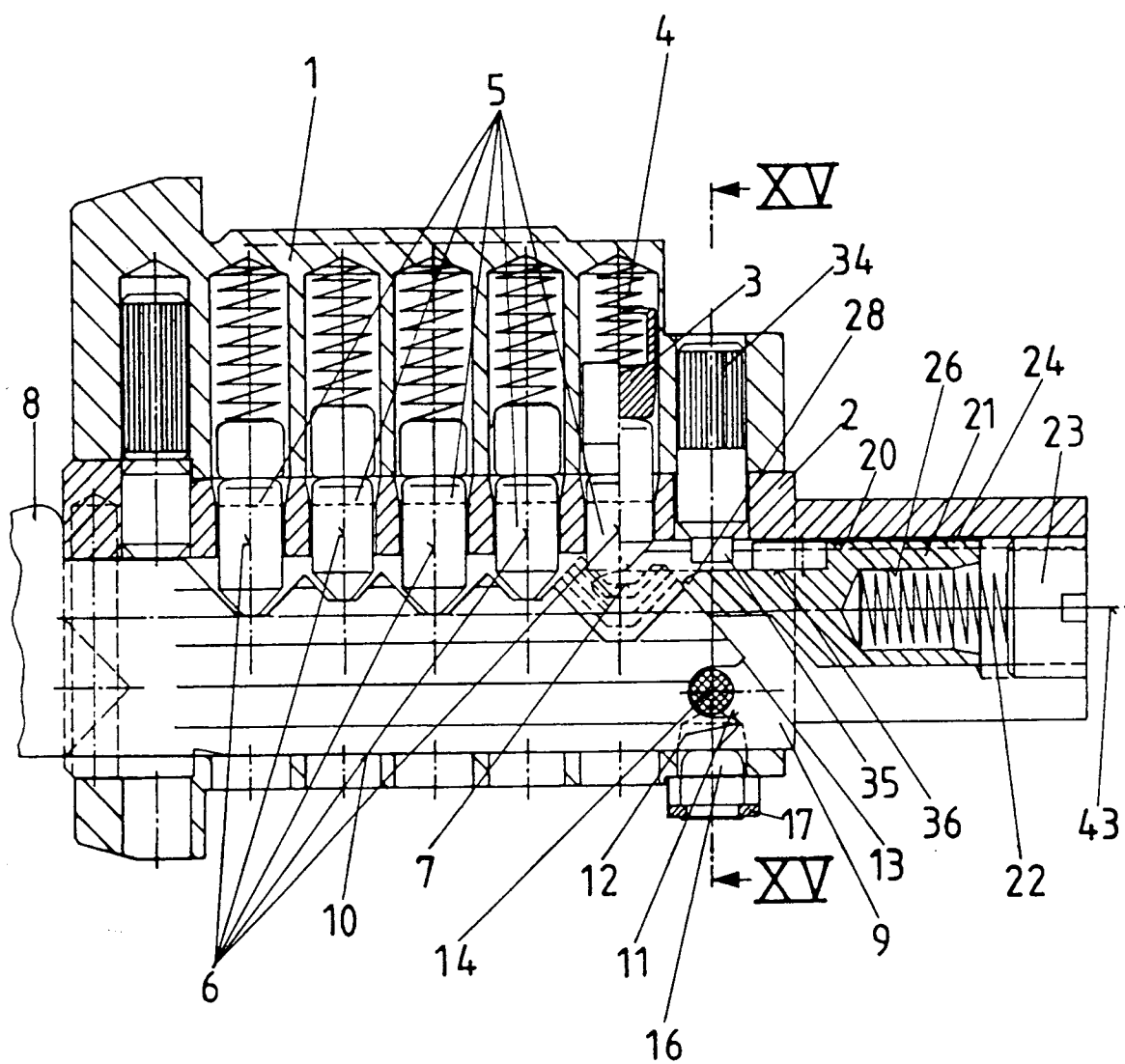


Fig. 3

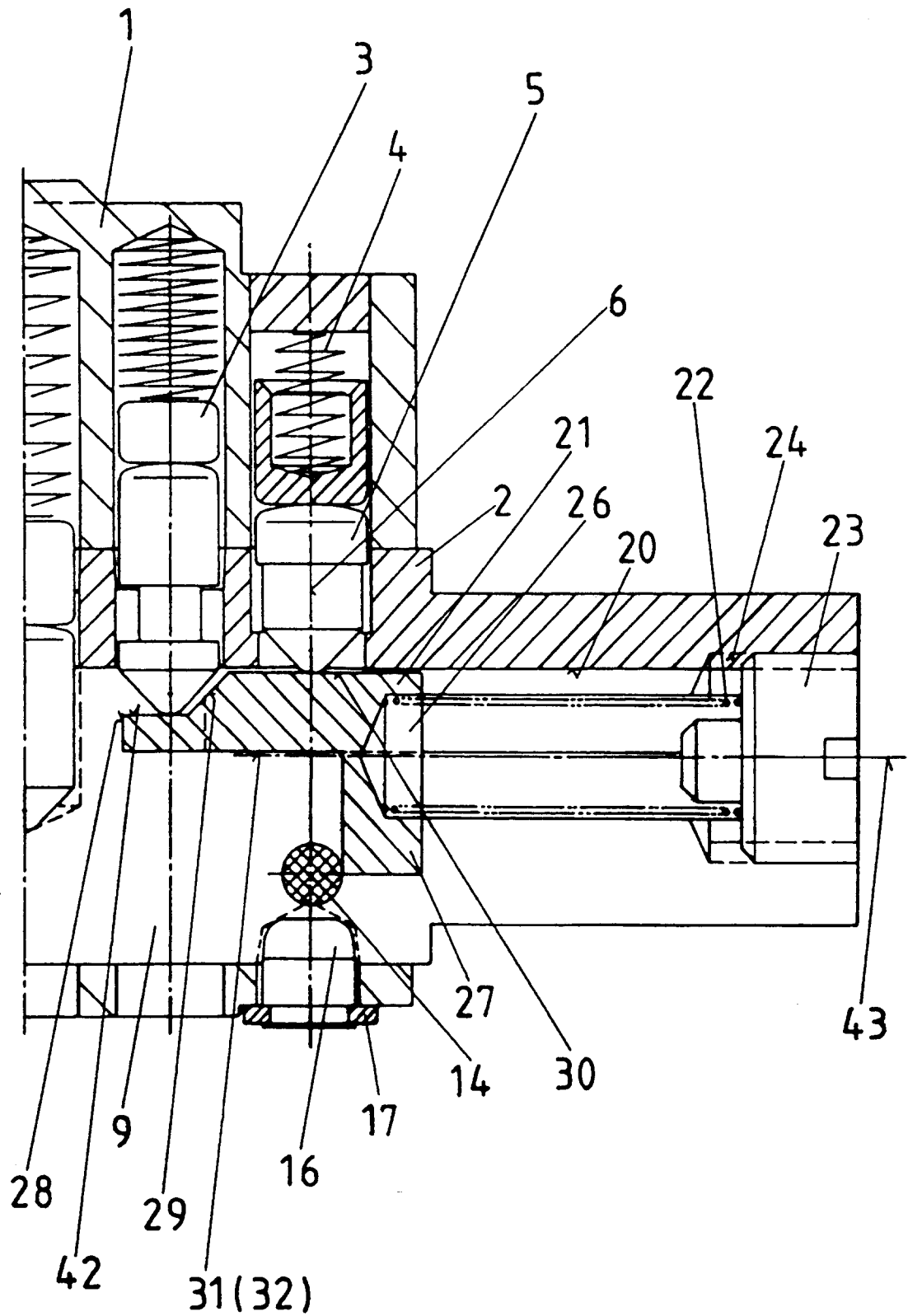


Fig. 4

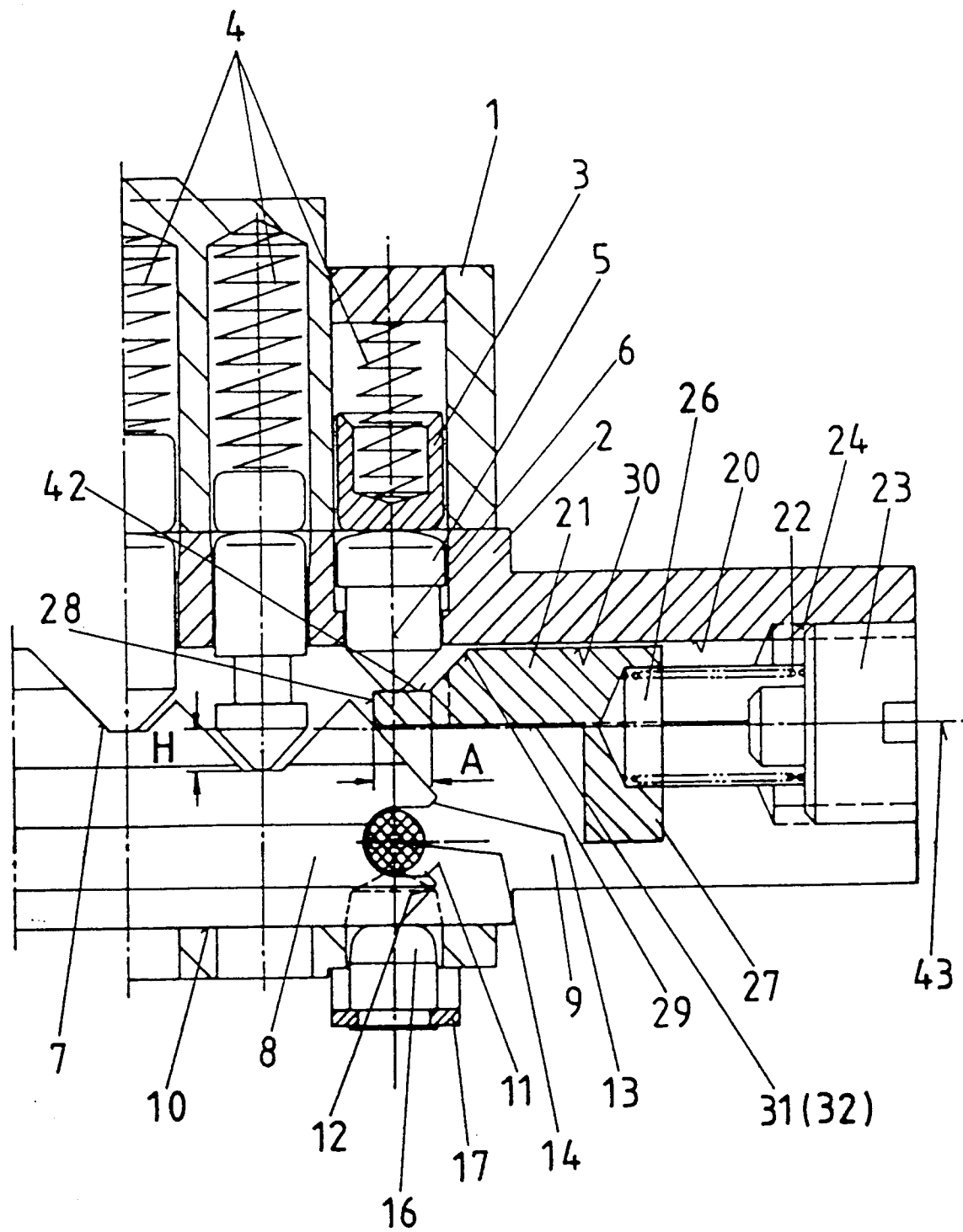


Fig. 5

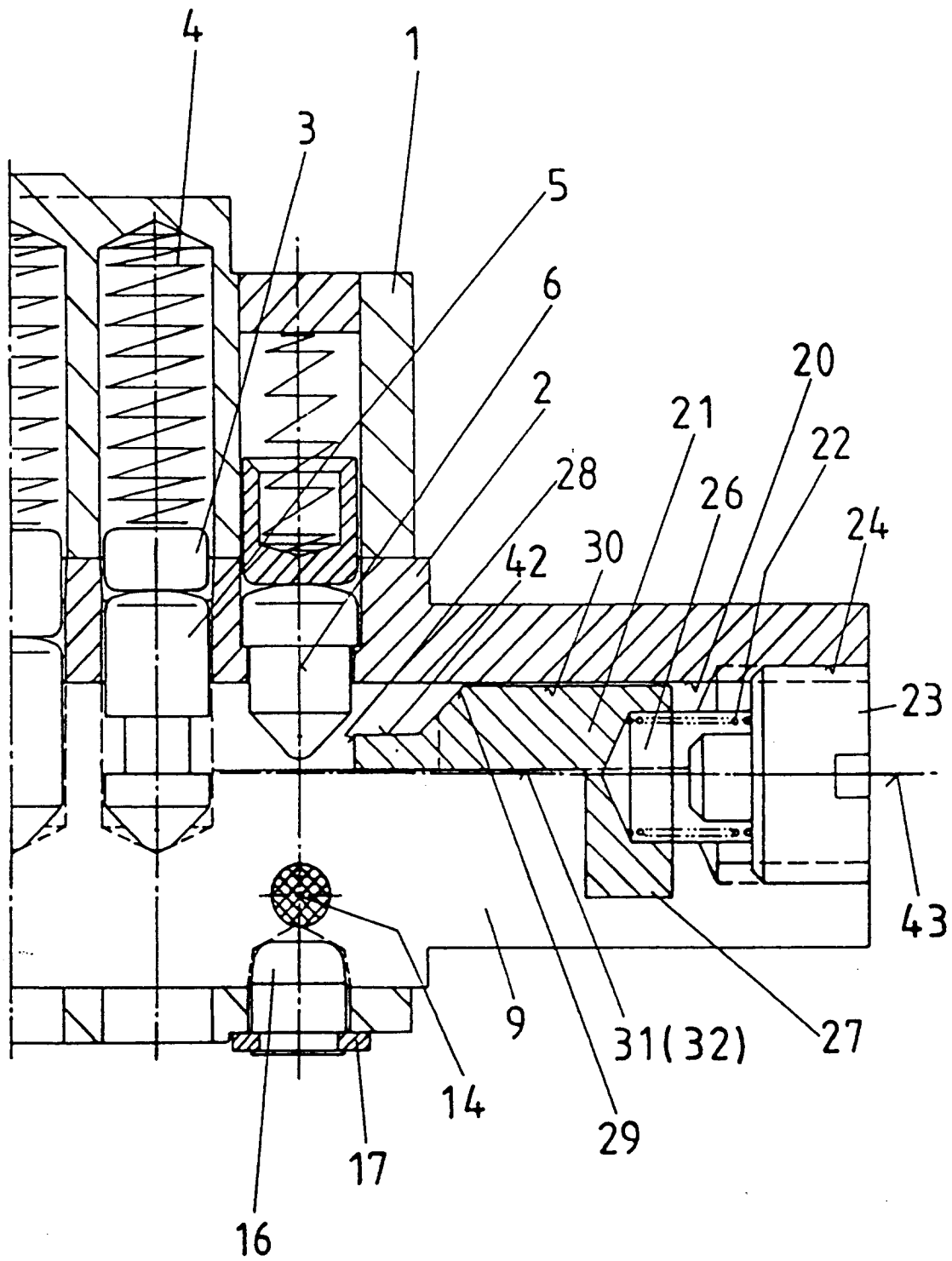


Fig.6

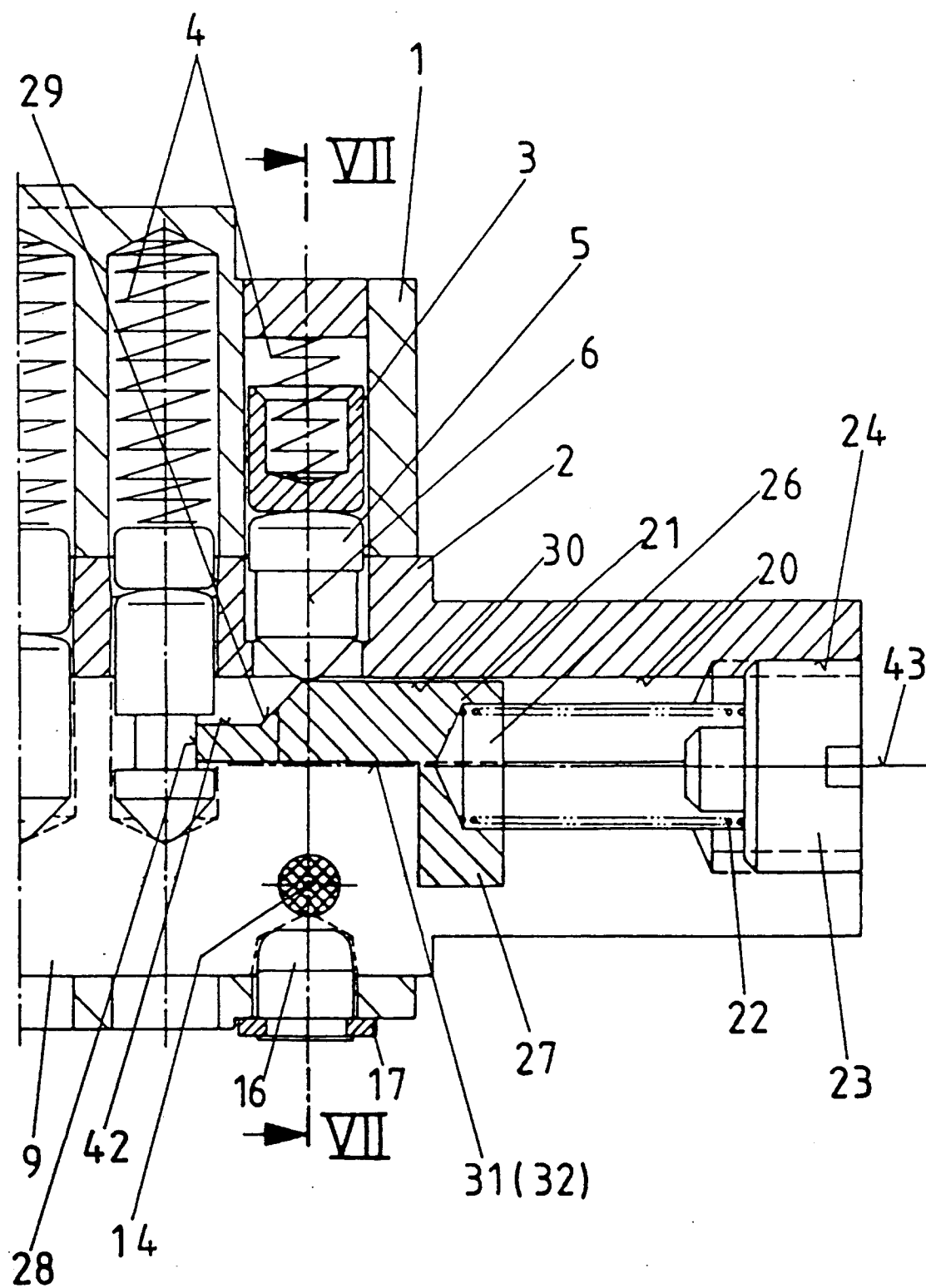


Fig.7

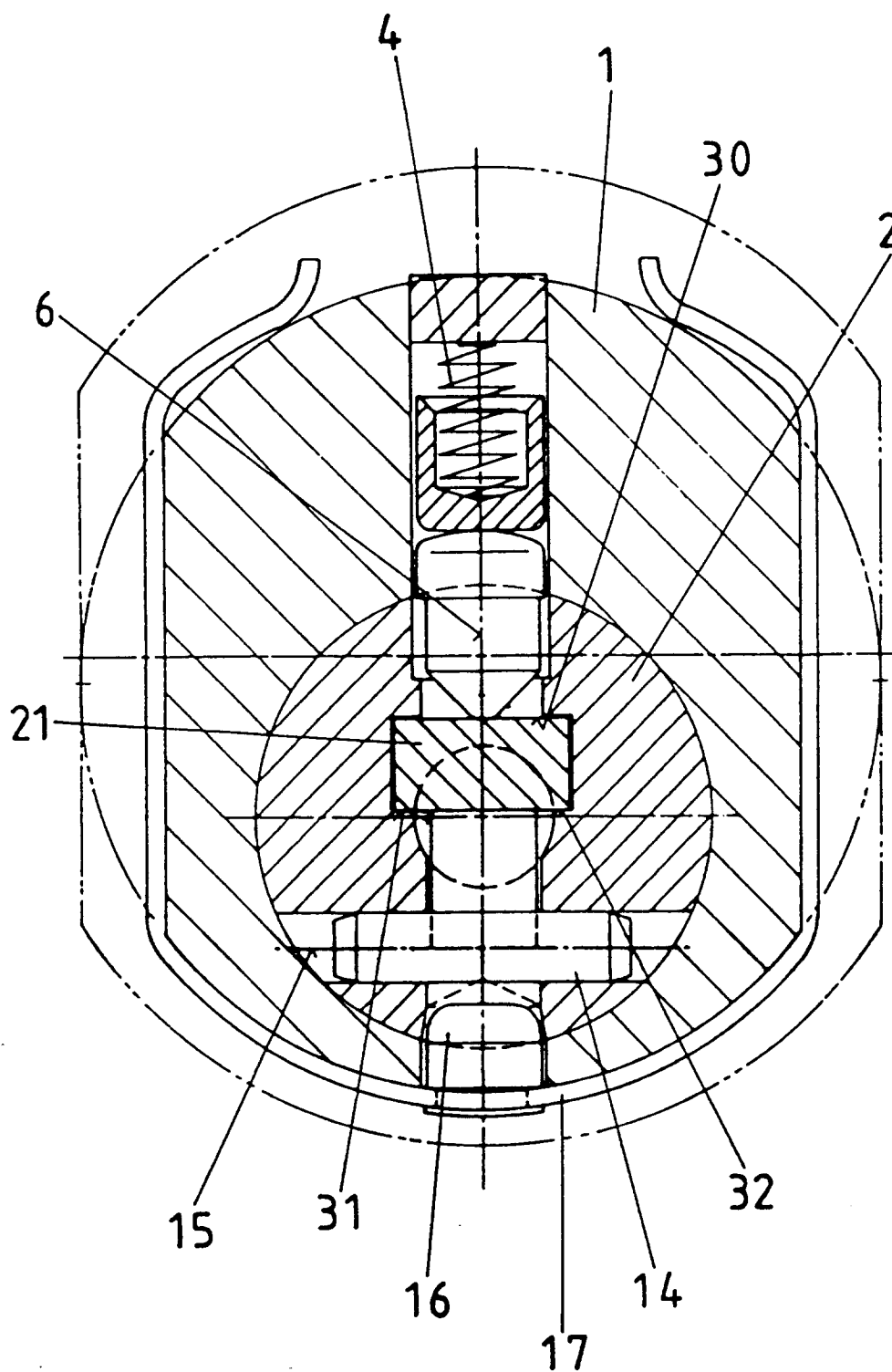


Fig. 8

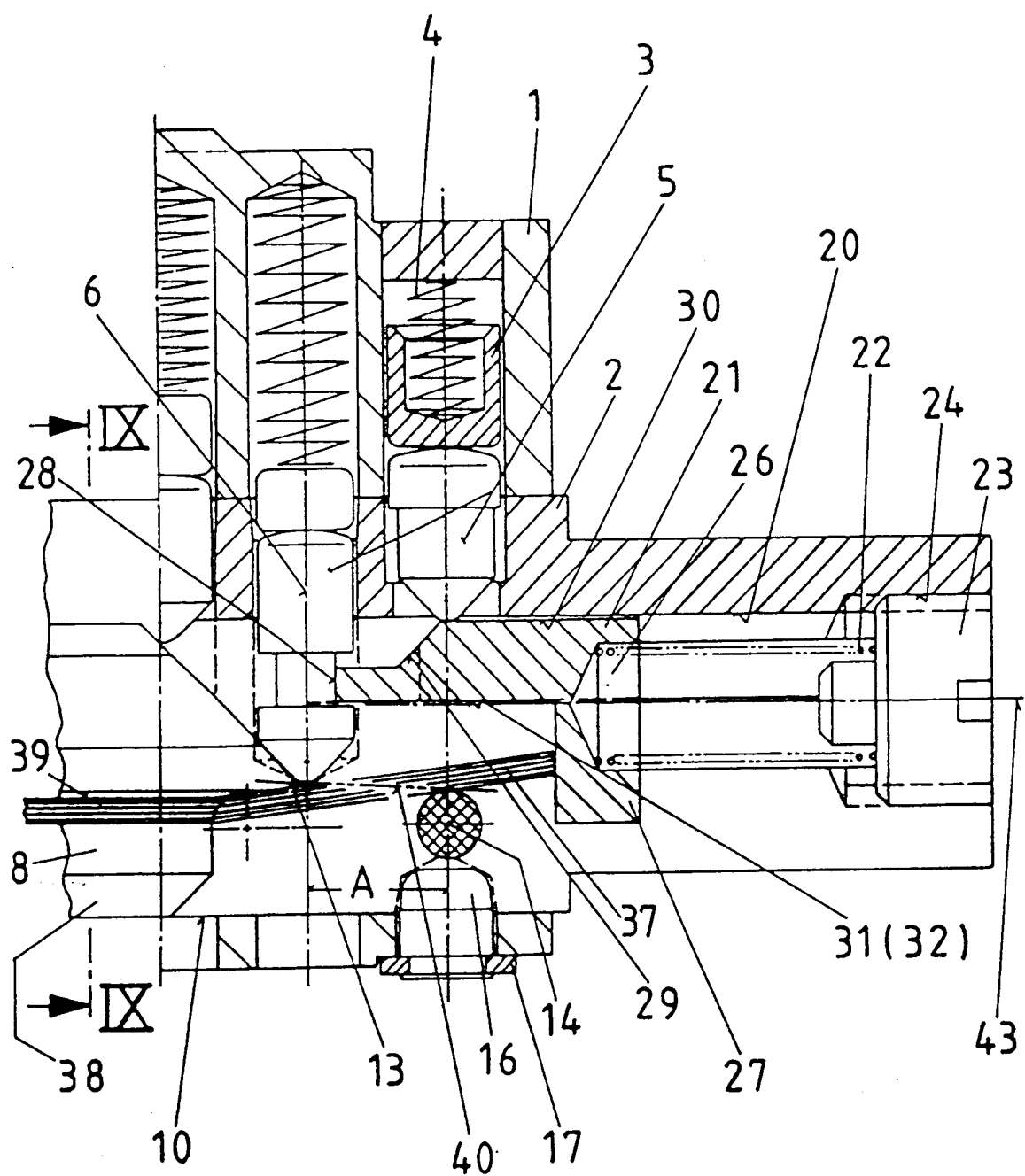


Fig. 9

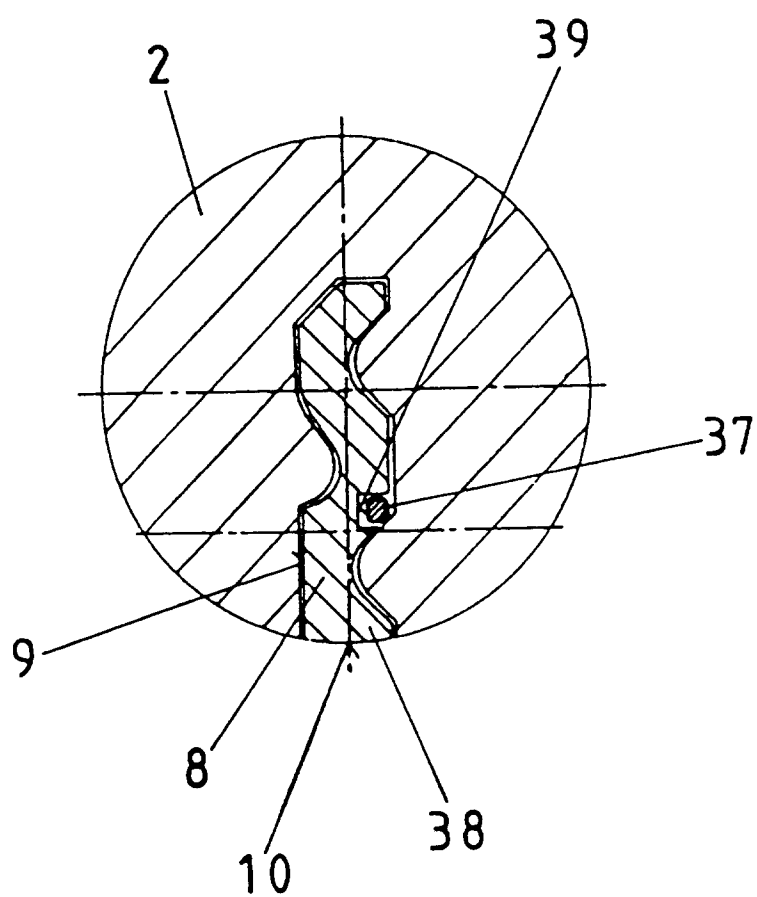


Fig.11

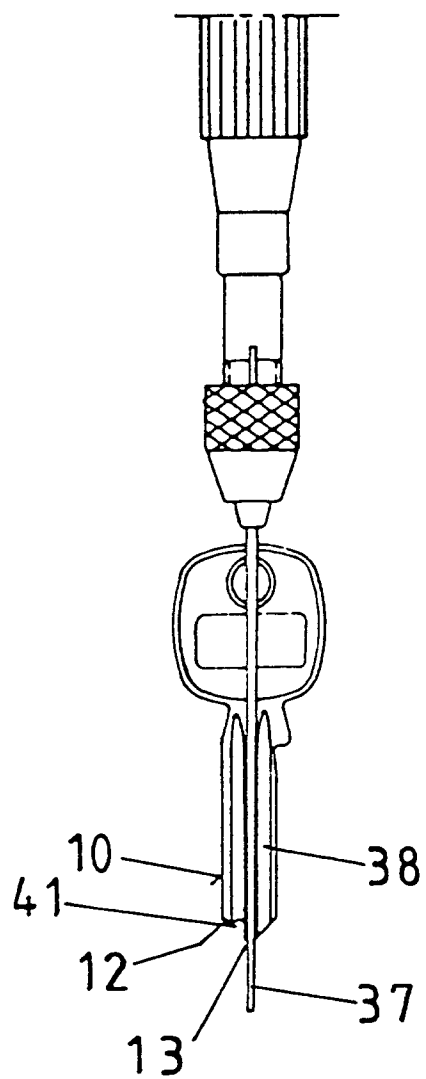


Fig.10

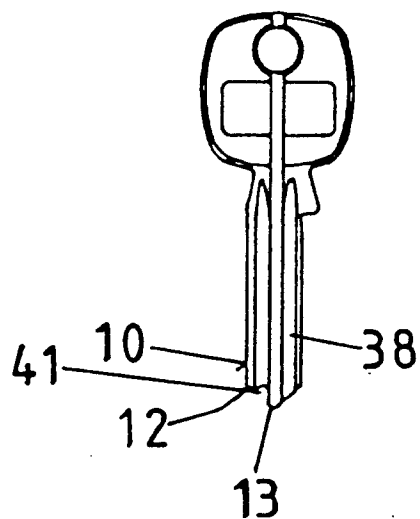
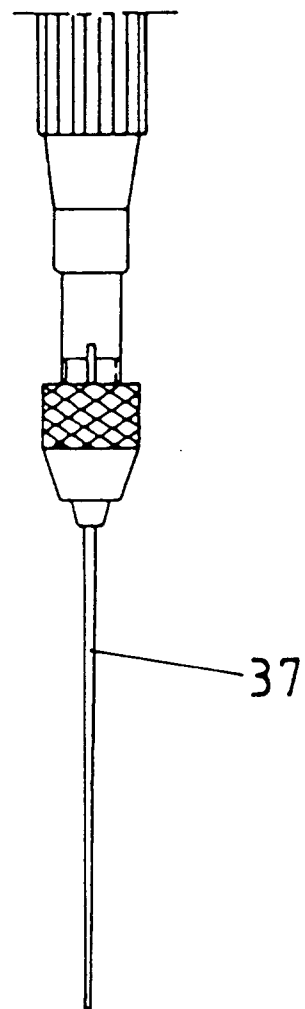


Fig.12

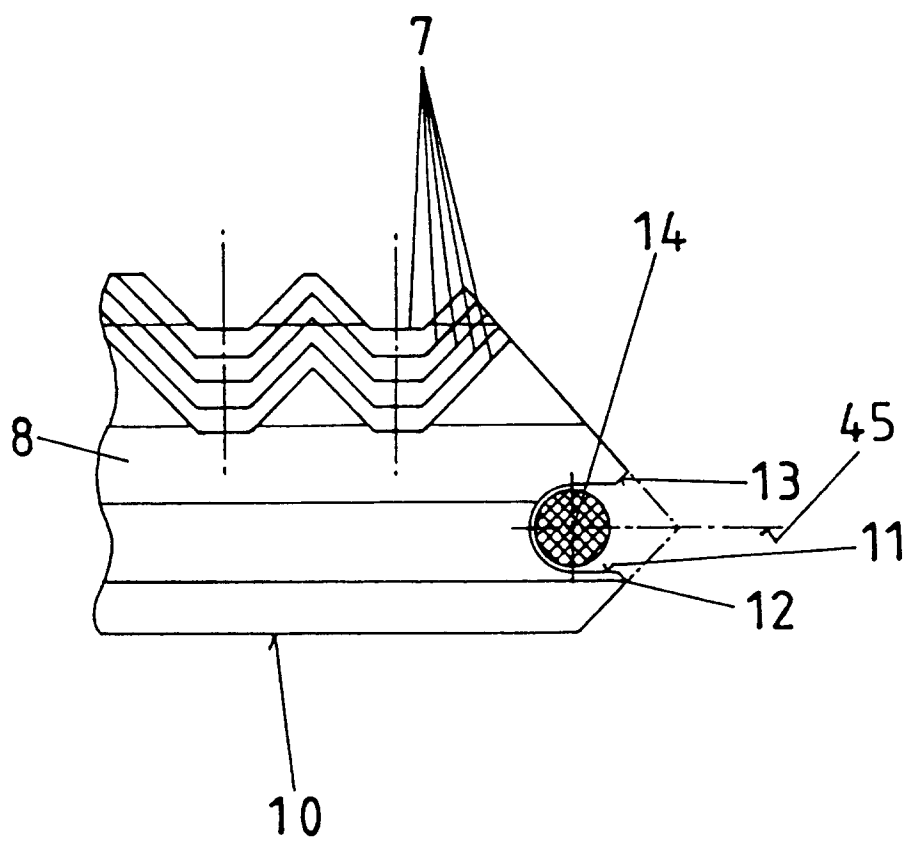


Fig.13

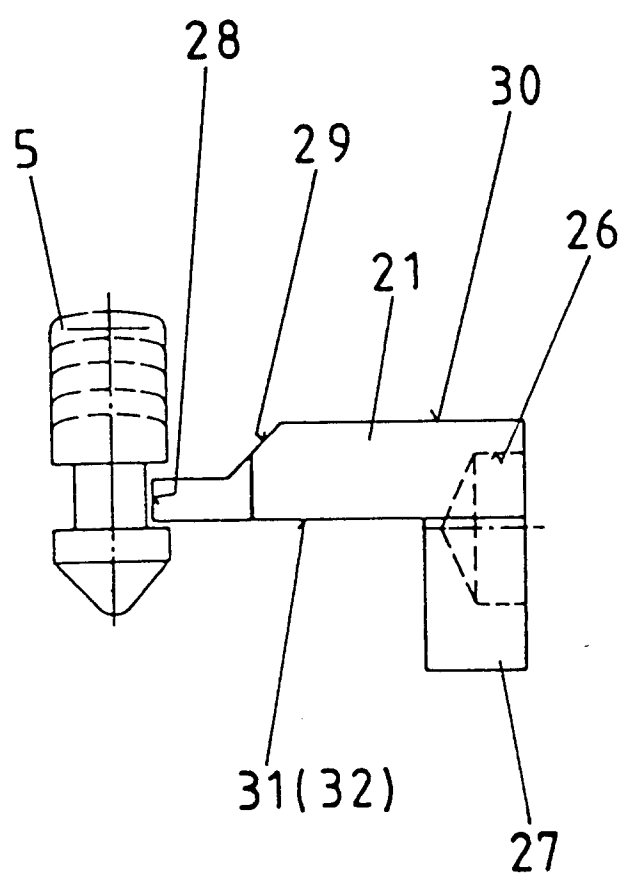


Fig.14

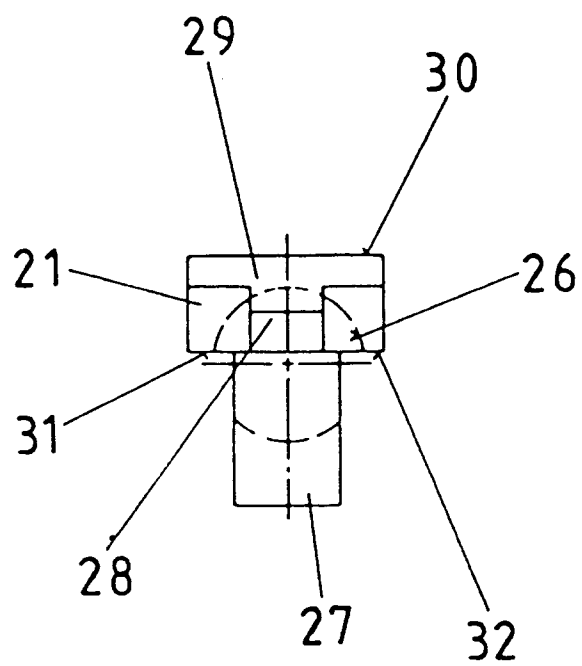


Fig.15

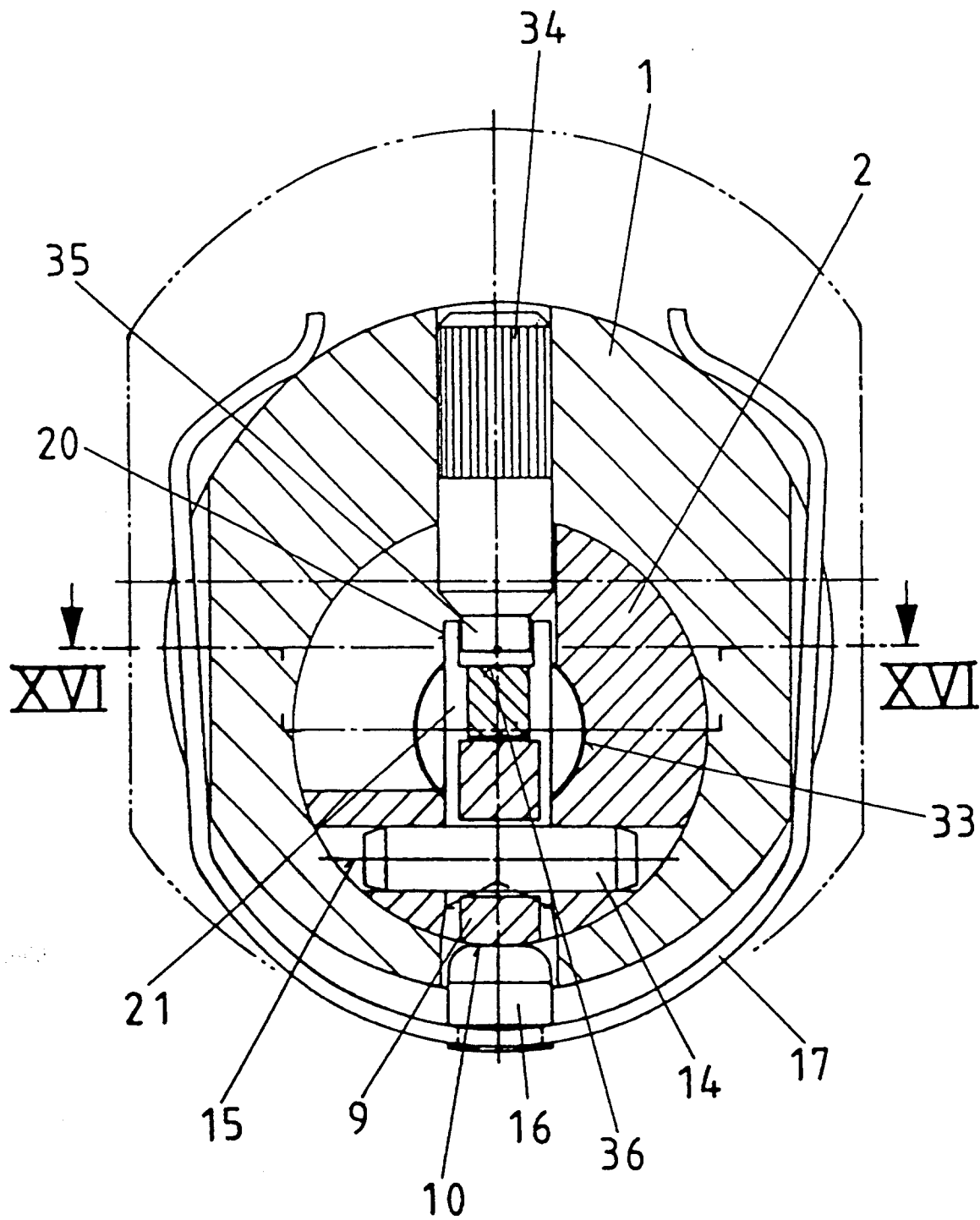


Fig.16

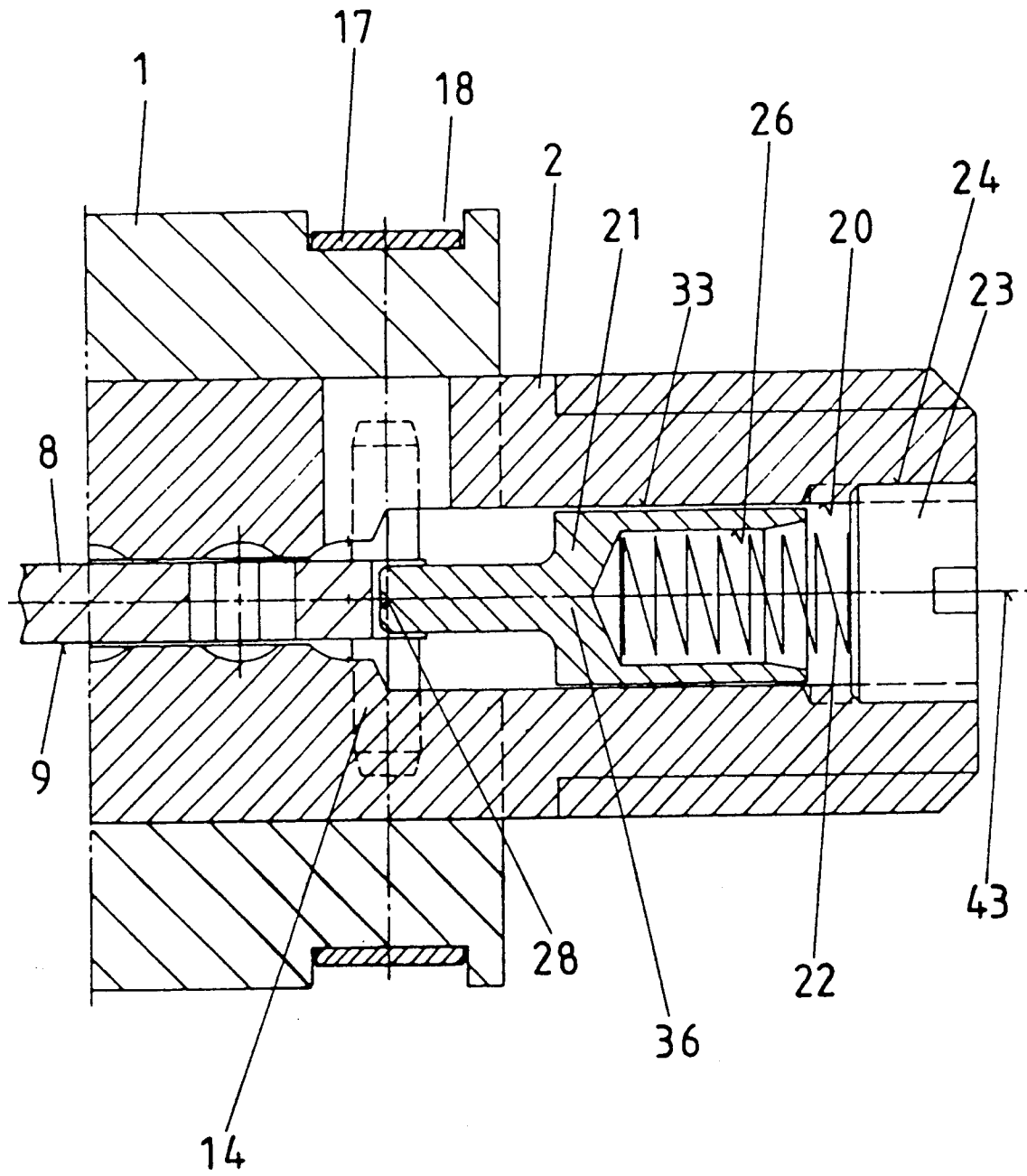


Fig.17

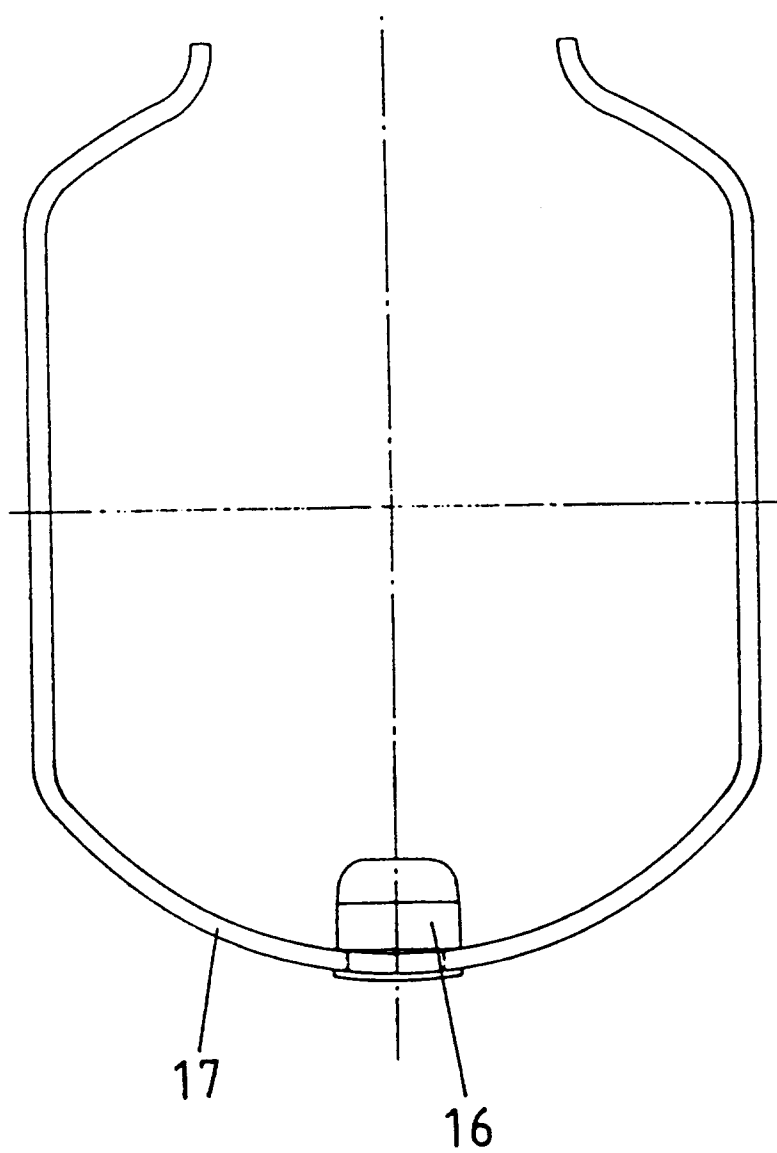


Fig.18

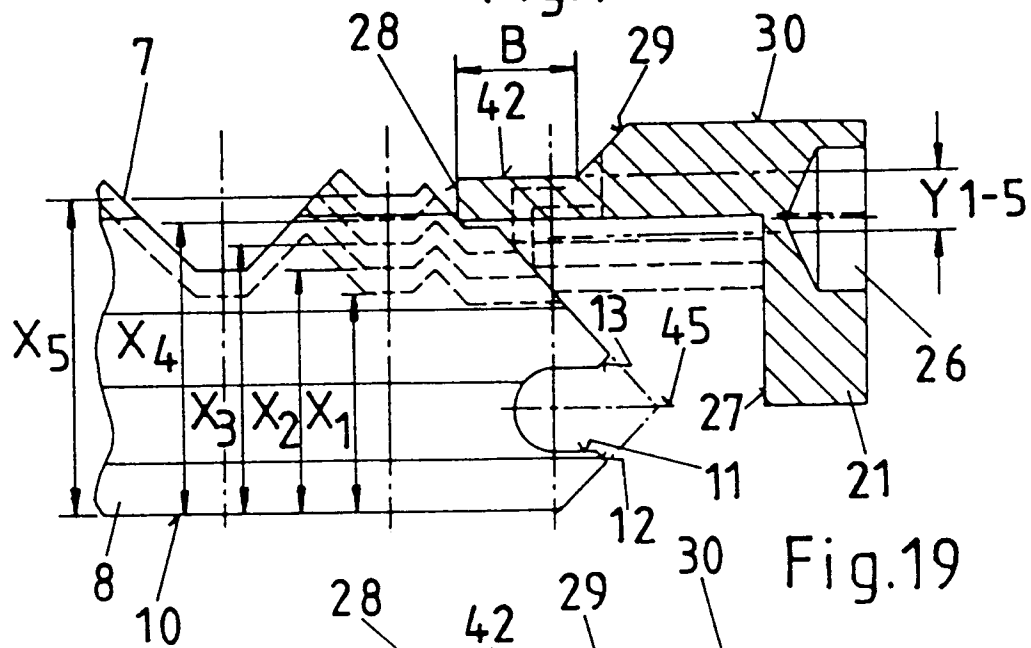


Fig.19

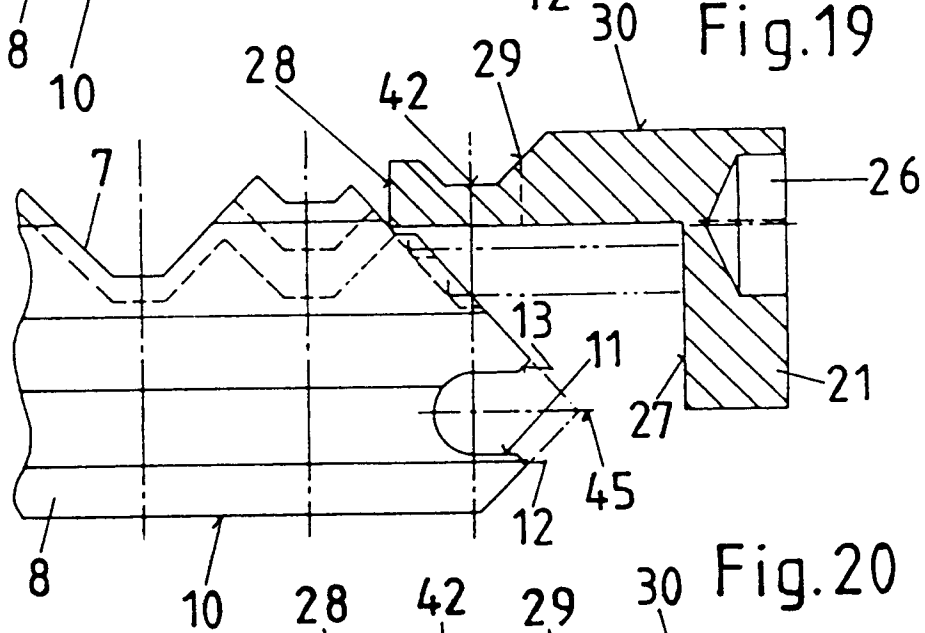


Fig.20

