



(10) **DE 10 2013 101 678 B3** 2014.03.20

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 101 678.2**  
(22) Anmeldetag: **20.02.2013**  
(43) Offenlegungstag: –  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **20.03.2014**

(51) Int Cl.: **F16K 17/196** (2006.01)  
**F16K 1/32** (2006.01)  
**F16K 17/06** (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Goetze KG Armaturen, 71636, Ludwigsburg, DE**

(74) Vertreter:  
**Jeck · Fleck · Herrmann Patentanwälte, 71665,  
Vaihingen, DE**

(72) Erfinder:  
**Wolpert, Gerhard, 72770, Reutlingen, DE**

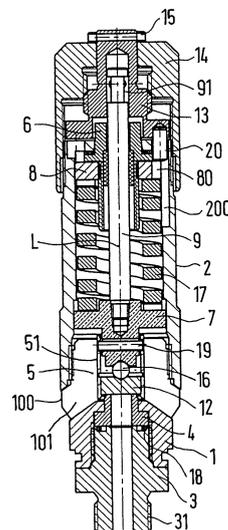
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	43 35 186	A1
DE	10 2009 033 711	A1
DE	76 33 935	U
US	2004 / 0 060 600	A1
US	4 932 434	A

(54) Bezeichnung: **Sicherheitsventil**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Sicherheitsventil mit einem Gehäuse (1), in dem zwischen einem an einen zu überwachenden Druckraum anschließbaren Anschlussabschnitt (31) und mindestens einer Ausströmöffnung ein von einer Einheit aus einem Sitz (4) und einem Kegel (5) freigebbar abgesperrter Strömungskanal angeordnet ist und an das eine sich in Richtung einer Längsachse (L) erstreckende Haube mit einer Andruckeinheit angeschlossen ist, die eine sich in Längsrichtung durch einen Innenraum der Haube (2) erstreckende Druckfeder (17) zum Andrücken des Kegels (5) gegen den Sitz (4) sowie eine Einstellmechanik zum Einstellen der Druckkraft der Druckfeder (17) mit einer axial nicht steigenden drehbaren Einstellspindel (6) und einem auf dieser über ein Gewinde in axialer Richtung längs eines Verstellwegs verstellbaren oberen Federteller (8) umfasst. Vorteile für die Fertigung und Funktion ergeben sich dadurch, dass die den Innenraum der Haube (2) umfangsseitig umgebende innere Wandfläche der Haube (2) kreiszylinderförmig ausgebildet ist und mit einer parallel zur Längsachse (L) verlaufenden Längsnut (200) versehen ist, die sich zumindest über den Verstellweg des oberen Federtellers (8) erstreckt, dass der an den Innenumfang der Haube (2) für eine leichtgängige Längsverstellung angepasste Außenumfang des oberen Federtellers (8) mit einer sich achsparallel über seine gesamte Dicke erstreckenden nutartigen Ausnehmung (80) versehen ist, die komplementär zu der Längsnut (200) der Haube (2) ausgebildet ist, um mit dieser bei in Gegenlage gebrachter Drehstellung eine Einführbohrung zu bilden, und dass ein in seinem Außenquerschnitt an den Querschnitt der Einführbohrung angepasster, in diese zum axia-

len Verstellen des oberen Federtellers (8) einsetzbarer Blockierstift (27) vorhanden ist.



**Beschreibung**

US 2004/0 060 600 A1, die DE 10 2009 033 711 A1 und die DE 76 33 935 U.

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Sicherheitsventil mit einem Gehäuse, in dem zwischen einem an einen zu überwachenden Druckraum anschließbaren Anschlussabschnitt und mindestens einer Ausströmöffnung ein von einer Einheit aus einem Sitz und einem Kegel freigelegbar abgesperrter Strömungskanal angeordnet ist und an das eine sich in Richtung einer Längsachse erstreckende Haube mit einer Andruckeinheit angeschlossen ist, die eine sich in Längsrichtung durch einen Innenraum der Haube erstreckende Druckfeder zum Andrücken des Kegels gegen den Sitz sowie eine Einstellmechanik zum Einstellen der Druckkraft der Druckfeder mit einer axial nicht steigenden drehbaren Einstellspindel und einem auf dieser über ein Gewinde in axialer Richtung längs eines Verstellwegs verstellbaren oberen Federteller umfasst.

**[0002]** Ein Sicherheitsventil dieser Art ist in der DE 43 35 186 A1 gezeigt. Bei diesem bekannten Sicherheitsventil für einen zu überwachenden Druckraum ist ein Gehäuse über einen Anschlussabschnitt an der Wandung oder einem Koppelstück an den Druckraum anschließbar. Durch das Gehäuse führt von dem Anschlussabschnitt ein Strömungskanal zu einer umfangsseitigen Öffnungsanordnung, der im Normalfall von einer Absperrereinheit aus einem Sitz und einem Kegel verschlossen ist, wobei eine Andruckeinheit mit einer Druckfeder auf den Sitz wirkt. Bei Überdruck in dem Druckraum wird der Kegel von dem Sitz abgehoben, so dass sich der Überdruck abbauen kann. Die Andruckeinheit erstreckt sich in den Innenraum einer Haube, die in Längsrichtung konzentrisch zu einer Längsachse an dem Gehäuse angeschlossen ist. Die Druckfeder wirkt auf einen mit dem Kegel gekoppelten unteren Federteller und stützt sich mit ihrem entgegengesetzten oberen Ende an der Unterseite eines oberen Federtellers ab. Der obere Federteller kann mehr oder weniger axial verstellt werden, um die Andruckkraft der Feder definiert einzustellen. An seinem äußeren Rand weist der obere Federteller Ausschnitte auf, in welche längs verlaufende Sicken oder Einprägungen im Mantel des Gehäuseoberteils eingreifen, um auf diese Weise den Federteller gerade zu führen. Eine solche Bearbeitung des Sicherheitsventils ist häufig mit wesentlichem Aufwand verbunden. Beispielsweise sind in dickwandigen Ventilhauben Sicken oder andere Längsführungen nicht einfach einbringbar.

**[0003]** Ein weiteres Sicherheitsventil mit einer Einstellmechanik mit Andruckfeder für eine Druckkraft ist in der US 4,932,434 A gezeigt. In dem Ventilkörper ist eine Einstellschraube angeordnet, die drehbar aber nicht in Längsrichtung bewegbar gelagert ist.

**[0004]** Weitere Sicherheitsventile mit Einstellmechanik für die Druckkraft zeigen die

**[0005]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitsventil der eingangs genannten Art bereit zu stellen, das einen stabilen präzisen Aufbau mit genauen Einstellmöglichkeiten bietet.

**[0006]** Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Hierbei ist vorgesehen, dass die den Innenraum der Haube umfangsseitig umgebende innere Wandfläche der Haube kreiszylinderförmig ausgebildet ist und neben dem oberen Federteller mit einer parallel zur Längsachse verlaufenden Längsnut versehen ist, die sich zumindest über den Verstellweg des oberen Federtellers erstreckt, dass der an den Innenumfang der Haube für eine leichtgängige Längsverstellung angepasste Außenumfang des oberen Federtellers mit einer sich achsparallel über seine gesamte Dicke erstreckenden nutartigen Ausnehmung versehen ist, die komplementär zu der Längsnut der Haube ausgebildet ist, um mit dieser bei in Gegenlage gebrachter Drehstellung eine Einführbohrung zu bilden, und dass ein in seinem Außenquerschnitt an den Querschnitt der Einführbohrung angepasster, in diese zum axialen Verstellen des oberen Federtellers einsetzbarer Blockierstift vorhanden ist.

**[0007]** Mit diesen Maßnahmen wird insbesondere bei Sicherheitsventilen (worunter vorliegend solche mit sprungartiger und auch solche mit proportionaler Verstellung des Ventilkegelhubs verstanden werden sollen), die eine nicht steigende Einstellspindel aufweisen, ein für die Fertigung und die Funktion vorteilhafter Aufbau erreicht, da der zylindrische Innenraum der Haube einfach auch z. B. in dickwandigen Hauben präzise hergestellt werden kann und eine sicher funktionierende Drehsicherung des oberen Ventiltellers beim Einstellen der Andruckkraft mittels des Blockierstifts erhalten wird.

**[0008]** Eine für die Fertigung und Funktion vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, dass die Längsnut und die Ausnehmung im Wesentlichen halbzylinderförmig und der Blockierstift zylinderförmig ausgebildet sind.

**[0009]** Für die Funktion und Bedienung sind ferner die Maßnahmen von Vorteil, dass die Längsnut an der oberen Stirnseite der Haube offen ist und dass der Blockierstift sich zumindest über die Länge der Längsnut erstreckt.

**[0010]** Einen vorteilhaften Aufbau und gute Funktion ergeben ferner die Maßnahmen, dass durch eine zentrale Durchgangsbohrung der Einstellspindel koaxial zur Längsachse eine Spindel verschieblich geführt ist, an deren unterem Endabschnitt der Kegel axial relativ zu der Spindel unverschiebbar ange-

bracht ist, wobei ein mit dem Sitz zusammenwirkendes Dichtelement kippbar gelagert ist, und dass die Spindel mit einem unteren Federteller axial relativ zu diesem unverschieblich verbunden ist, auf dem die Druckfeder mit ihrer unteren Stirnseite abgeschätzt ist, während sie mit ihrer oberen Stirnseite gegen die Unterseite des oberen Federtellers abgestützt ist.

**[0011]** Für einen kompakten, stabilen Aufbau mit zuverlässiger Funktion sind auch die Maßnahmen von Vorteil, dass ein Teil des Kegels einstückig mit dem unteren Federteller verbunden ist.

**[0012]** Für die Funktion und Wartung werden weitere Vorteile dadurch erreicht, dass ein oberer Abschnitt der Spindel über die Oberseite der Einstellspindel vorsteht und mit einem Eingriffabschnitt versehen ist, mit dem eine Anlüfthilfe zum Abheben des Kegels gegen die Kraft der Druckfeder gekoppelt ist.

**[0013]** Für den Aufbau und die Montage ergeben sich weitere Vorteile dadurch, dass der Eingriffabschnitt als umlaufende Nut in dem oberen zylindrischen Abschnitt der Spindel ausgebildet ist und dass die auf den oberen Abschnitt mit einer Aufnahmebohrung eingesetzte Anlüfthilfe mittels quer durchgeführter Stifte, wie Knebelkerbstifte relativ zur Spindel drehbar gekoppelt ist.

**[0014]** Die Funktion und Bedienung werden auch dadurch begünstigt, dass die Anlüfthilfe über eine koaxial zur Längsachse angeordnete Gewindeverbindung mit einer drehbaren Anlüfthemutter gekoppelt und über diese zum Anlüften relativ zur Haube axial verstellbar ist, wobei die Anlüfthilfe mittels eines achsparallelen Sperrstifts bezüglich der Haube nicht drehbar gehalten aber axial verschiebbar ist.

**[0015]** Vorteile für die Funktion und Bedienung ergeben sich ferner dadurch, dass der Blockierstift im Betriebszustand des Ventils aus der Einführbohrung entnommen ist.

**[0016]** Für den Aufbau und die Funktion sind des Weiteren die Maßnahmen von Vorteil, dass der Sperrstift an der Unterseite der Anlüfthilfe fest angebracht ist und in eine in entsprechendem radialem Abstand von der Längsachse in der Haube angeordnete Bohrung in Eingriff steht.

**[0017]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

**[0018]** Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Sicherheitsventils im Längsschnitt,

**[0019]** Fig. 2 ein anderes Ausführungsbeispiel eines Sicherheitsventils im Längsschnitt,

**[0020]** Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Sicherheitsventil in einer perspektivischen Ansicht und in auseinander gebauter Darstellung,

**[0021]** Fig. 4 eine weitere Darstellung des Sicherheitsventils nach Fig. 3 in auseinander gebautem Zustand,

**[0022]** Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Sicherheitsventil in aufgeschnittener, perspektivischer Darstellung und in einem teilweise auseinander genommenem Zustand,

**[0023]** Fig. 6 das Sicherheitsventil nach Fig. 5 in teilweise aufgeschnittener perspektivischer Ansicht und in einer vergrößerten Darstellung eines oberen Abschnitts desselben,

**[0024]** Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Sicherheitsventil in einer perspektivischen Ansicht, einem Längsschnitt, einer Detaildarstellung und in Draufsicht und

**[0025]** Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein Sicherheitsventil im Längsschnitt, in perspektivischer Darstellung und in Draufsicht.

**[0026]** Fig. 1 zeigt ein Sicherheitsventil (mit sprungartiger oder proportionaler Ventilkegelverstellung) mit einem entlang einer Längsachse L längserstreckten Ventilkörper, der in seinem vorderen, in der Darstellung unteren Bereich ein Gehäuse 1 und in seinem hinteren, in der Darstellung oberen Bereich eine mit dem Gehäuse 1 verbundene, insbesondere aufgeschraubte Haube 2 umfasst, die in ihrem hinteren Endbereich eine Anlüfthemutter 14 trägt. Das Gehäuse 1 und die Haube 2 sowie auch die Anlüfthemutter 14 erstrecken sich entlang einer gemeinsamen Längsachse. Das Gehäuse 1 ist mit einem Anschlussabschnitt 31 versehen, über den das Sicherheitsventil an einem zu überwachenden Druckraum anschließbar ist, um erforderlichenfalls einen vorgegebene Druckschwelle übersteigenden Überdruck des Druckraums abzubauen. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Anschlussabschnitt 31 als Außengewinde ausgebildet und an einem konzentrisch in eine Innengewindeaufnahme im unteren Abschnitt des Gehäuses 1 eingeschraubten Einschraubteil 3 angebracht. Alternativ kann der Anschlussabschnitt 31 auch als integraler Bestandteil an dem Gehäuse 1 ausgebildet sein.

**[0027]** Der Anschlussabschnitt 31 umgibt einen anschlussseitigen Abschnitt eines Strömungskanals, der weiter konzentrisch entlang der Längsachse durch das Gehäuse 1 verläuft und in dessen oberem Bereich über umfangsseitig angeordnete Öffnungen zu der umgebenden Atmosphäre führt. In dem Strömungskanal zwischen dem koaxialen Abschnitt und den umfangsseitigen Öffnungen ist eine Einheit

aus einem Sitz **4** und einem Kegel **5** angeordnet, um den Strömungskanal abzusperren und zum Abbauen eines die Druckschwelle überschreitenden Überdrucks freizugeben, so dass abgelassenes Druckmedium, wie Gas, Dampf oder Flüssigkeit, in erforderlichem Umfang aus dem Druckraum über den Strömungskanal von dem Anschlussabschnitt **31** über die Öffnungen zur äußeren Atmosphäre störungsfrei abströmen kann.

**[0028]** Die Druckschwelle wird durch die Andruckkraft bestimmt, mit der der Kegel **5** auf den Sitz **4** gedrückt wird. Hierzu ist in der Haube **2** eine Andruckeinheit untergebracht, die eine Druckfeder **17** aufweist, welche mit ihrer vorderen (unteren) Stirnseite auf einem unteren Federteller **7** und mit ihrer hinteren (oberen) Stirnseite gegen einen oberen Federteller **8** abgestützt ist. Die Lage des oberen Federtellers **8** ist definiert eingestellt und kann mittels einer zentralen, coaxial zur Längsachse verlaufenden Einstellspindel **6**, die auf einer Spindel **9** geführt ist, in axialer Richtung geändert werden, wozu auf dem Umfang der Einstellspindel **6** ein Außengewinde angebracht ist, das mit einem Innengewinde an dem oberen Federteller **8** zusammenwirkt. Der untere Endabschnitt der Spindel **9** ragt in eine nach oben offene zentrale Sacklochbohrung in dem unteren Federteller **7** und ist darin drehbar, aber axial relativ zu diesem unverschieblich festgelegt. Der obere Abschnitt der Spindel **9** ist durch den oberen Federteller **8** und unter Gleitführung durch die Einstellspindel **6** geführt, die mit ihrem Außengewinde mit dem Innengewinde des oberen Federtellers **8** zusammenwirkt, um diesen axial zu verstellen, wobei die Einstellspindel **6** ihre Lage in axialer Richtung selbst nicht verändert (nicht steigende Spindel). Damit der obere Federteller **8** beim Drehen der Einstellspindel **6** nicht mitdreht und axial verstellt wird, wird der Federteller **8** während des Einstellvorgangs in Drehrichtung relativ zu der Haube **2** mittels einer Blockiervorrichtung blockiert.

**[0029]** Die Blockiervorrichtung weist eine einerseits am Umfang des oberen Federtellers **8** eingebrachte, sich über die gesamte Dicke erstreckende, parallel zur Längsachse verlaufende nutartige Ausnehmung **80**, eine dieser gegenüber in den benachbarten Innenwandbereich der Haube **2** eingebrachte, ebenfalls parallel zur Längsachse verlaufende Längsnut **200** sowie einen zum Teil in die Ausnehmung **80** und zum Teil in die Längsnut **200** eingreifenden Blockierstift **27** (vgl. **Fig. 3** bis **Fig. 5**) auf, wobei die Ausnehmung **80** und die Längsnut **200** an die Außenkontur des sich ebenfalls parallel zur Längsachse erstreckenden Blockierstifts **27** angepasst sind. Beispielsweise sind die Querschnittskonturen der Ausnehmung **80** und der Längsnut **200** in etwa halbkreisförmig und die Querschnittskontur des Blockierstifts **27** kreisförmig mit entsprechendem Radius, wobei eine die Axialverschiebung des oberen Federtellers **8** nicht behindernde Gleitreibung gewährleistet ist.

**[0030]** Die Anlüftmutter **14** ist Teil einer Anlüftvorrichtung, die auch eine im Inneren der Anlüftmutter **14** angeordnete und mit dem oberen Abschnitt der Spindel **9** zusammenwirkende Anlüfthilfe **13** umfasst. Über die Anlüftmutter **14** und die Anlüfthilfe **13** kann der Kegel **5** durch Drehen der Anlüftmutter **14** von dem Sitz **4** z. B. für Kontrollzwecke entgegen der Andruckkraft der Druckfeder **17** angehoben werden. Hierzu wird die Anlüftmutter **14** nach unten geschraubt, wodurch sich die Anlüfthilfe **13** nach oben bewegt. Die Gewindesteigung der Anlüftmutter **14** kann dabei z. B. kleiner sein als die Gewindesteigung der Anlüfthilfe **13**, wodurch letztere einen größeren axialen Weg vollführt. Die Anlüftvorrichtung weist einen Sperrmechanismus mit einem Sperrstift **20** auf, wie weiter unten beschrieben.

**[0031]** Wie **Fig. 1** insbesondere auch in Verbindung mit den **Fig. 3** und **Fig. 4** weiter zeigt, sind die Öffnungen in der den Sitz **4** umgebenden Wandung des Gehäuses **1** als Schlitze **101** ausgebildet, die zur in Richtung der Haube **2** gelegenen Stirnseite der Wandung offen sind. Wie aus den **Fig. 3** und **Fig. 4** ersichtlich, besitzen die im oberen Gehäuseabschnitt **100** angeordneten Schlitze **101** über die Dicke der Wandung gleichmäßige Breite, während die dazwischen liegenden Wandabschnitte, die einen zylinderförmigen Gehäuseinnenraum umgeben, sich radial nach außen entsprechend zunehmend verbreitern. Diese Schlitzausbildung begünstigt die Herstellung und eine exakte Luftführung. Der Schlitzgrund fällt von seiner dem Sitz **4** zugekehrten Innenseite nach außen hin schräg nach unten ab, wodurch die Strömungseigenschaften ebenfalls begünstigt werden und vorteilhaft eine Optimierung der Strömungseigenschaften ermöglicht wird. Die zwischen den Schlitzen **101** vorhandenen Wandabschnitte sind in ihrem unteren, nahe dem Schlitzgrund liegenden Bereich auf ihrer Außenseite mit einer ringflanschartigen, wulstigen Verdickung versehen, die nach oben hin einen abgechrägten Absatz bildet, an den die Haube **2** mit ihrem zugekehrten unteren Rand im aufgeschraubten Zustand angrenzt. Der dabei gebildete umfangsseitige Öffnungsbereich des Strömungskanals liegt in der Ebene des Sitzes **4** und erstreckt sich axial bezüglich dieser Ebene etwas nach oben und unten. Die zusammen mit dem unteren Haubenrand gebildeten Ausströmöffnungen erweitern sich vorteilhaft in vertikaler bzw. axialer Richtung zunehmend nach außen hin. Auch der untere Haubenrand fällt vorteilhaft von innen nach außen ab, vorzugsweise jedoch mit geringerer Neigung als der Schlitzgrund.

**[0032]** Wie **Fig. 1** weiter zeigt, ist die Unterseite des unteren Federtellers **7** von der haubenseitigen Stirnseite der Wandung bei auf dem Sitz **4** aufsitzendem Kegel **5** genügend weit beabstandet, um den Absperrzustand des Strömungskanals nicht zu beeinträchtigen. Die Ausbildung der Schlitze **101**, die in Umfangsrichtung vorteilhafterweise gleichmäßig ver-

teilt sind, lassen sich ohne großen Aufwand hinsichtlich optimaler Strömungsverhältnisse gestalten, wobei auch der untere Haubenabschnitt und die Ausbildung und Positionierung des unteren Federtellers **7** zum Beeinflussen der Strömungsverhältnisse vorteilhaft mit einbezogen werden können. Die Haube **2** mit den in ihrem unteren Bereich eingebauten Komponenten ergänzen die Schlitze **101** zu den seitlichen Ausströmöffnungen.

**[0033]** Wie **Fig. 1**, insbesondere in Verbindung mit den **Fig. 3** und **Fig. 4**, weiter erkennen lässt, ist der Sitz **4** als ein konzentrisch zur Längsachse eingesetztes und geformtes Einsatzteil mit einer zentralen Durchgangsbohrung als Teil des Strömungskanals ausgebildet. Das den Sitz **4** bildende Einsatzstück ragt durch eine an seinem Außenumfang angepasste Bohrung in dem Bodenbereich des Gehäuseinnenraums und steht in diesen mit einem koaxialen, ringförmigen Vorsprung nach oben vor, um eine ringförmige Sitzfläche zu bilden, auf die der Kegel **5** dichtend angedrückt wird. Der ringförmige Vorsprung ist umfangseitig von der Innenseite der Wandung des Gehäuseinnenraums beabstandet. In seinem unteren Abschnitt steht das den Sitz **4** bildende Einsatzteil radial seitlich ringflanschartig vor und liegt an einer unteren, die Bohrung im Bodenbereich des Gehäuseinnenraums umgebenden kreisringförmigen Fläche an, wobei eine zylindrische Außenfläche des ringflanschartigen Abschnitts von einer erweiterten, angepassten Innenbohrung im unteren Teil des Gehäuses umgeben ist. Das Einsatzteil ist mittels des separaten Einschraubteils **3** festgespannt, das in die untere Innengewindeaufnahme des Gehäuses **1** eingeschraubt ist. Zwischen den benachbarten Flächen des Einsatzteils und des Einschraubteils **3** ist ein Dichtring **18** (O-Ring) eingesetzt, um den auch durch das Einschraubteil **3** führenden axialen Strömungskanal umfangsseitig abzudichten.

**[0034]** Wie **Fig. 1**, insbesondere in Verbindung mit den **Fig. 3** und **Fig. 4**, weiter zeigt, ist der Kegel **5** von dem bis auf die Schlitze **101** zylindrischen, koaxialen Gehäuseinnenraum von oben her eingesetzt und darin geführt gehalten. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Kegel **5** mit dem unteren Federteller **7** verbunden, wobei ein oberer Lagerteil des Kegels **5** einstückig an dem unteren Federteller **7** angeformt ist.

**[0035]** Der obere Lagerteil des Kegels **5** ist in eine zylinderförmige Führungshülse **51** eingesetzt und darin mittels eines Querstifts **19** gehalten. Der Außenumfang der Führungshülse **51** ist an den Innenumfang der Wandung des Gehäuseinnenraums zum Bilden einer leicht gängigen Gleitlagerung unter guter Führung angepasst. Im unteren Teil der Führungshülse **51**, deren unterer Rand einen nach innen abgewinkelten Halterand bildet, ist eine Dichtplatte **12** eingesetzt, die mit ihrer Unterseite mit der ringförmigen

Dichtfläche des Sitzes **4** dichtend zusammenwirkt. Dabei ist der untere ringförmige Halterand der Führungshülse **51** so auf den Zwischenraum zwischen dem ringförmigen Vorsprung des Sitzes **4** und der Innenwand abgestimmt, dass er bei aufsitzendem Kegel in den umlaufenden Freiraum hineinragt.

**[0036]** Die Dichtplatte **12** ist gegenüber der Unterseite des in die Führungshülse **51** hineinragenden Lagerteils um zwei senkrecht zueinander in der senkrechten Ebene zur Längsachse liegende Achsen schwenkbar gelagert, so dass sich bei axialer Führung des unteren Federtellers **7** stets ein dichtender Sitz des Kegels **5** auf dem Sitz **4** ergibt. Um die Schwenklagerung zu bilden, ist bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ein Kugelelement **16** zwischen der Oberseite der Dichtplatte **12** und der Unterseite des Lagerteils in angepasste Ausmoldungen eingesetzt. Die in eine nach oben offene zentrale Sacklochbohrung des unteren Federtellers **7** mit ihrem unteren Endabschnitt eingesetzte Spindel **9** ist für einen guten Sitz zusätzlich in einer in der Sacklochbohrung angeordneten Hülse **11** gelagert.

**[0037]** Die gezeigte Gestaltung des Gehäuses **1** mit dem darin angeordneten Sitz **4** und der Aufbau des Kegels **5** sowie dessen Ankopplung an die Andruckvorrichtung ergeben eine zuverlässige Funktion mit definierter Einstellung der Druckschwelle bei robustem Aufbau. Auch auf längere Sicht wird eine zuverlässige Funktion sichergestellt.

**[0038]** Bei dem in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Anlüfthilfe **13** mittels eines Plombenrings **15** auf der Oberseite der Anlüfthemutter **14** abgestützt.

**[0039]** Bei dem in **Fig. 2** gezeigten Ausführungsbeispiel ist der aus der Anlüfthemutter **14** nach oben herausragende Teil der Anlüfthilfe **13** mit einem Plombendraht **22** und einer Plombe **23** versehen.

**[0040]** Wie **Fig. 3** und **Fig. 4** zeigen, sind unterhalb der oberen Wandung der Anlüfthemutter **14** quer verlaufende Haltestifte **21** eingesetzt, die z. B. als Knebelkerbstift ausgebildet sind und mit einem Halteabschnitt geringeren Durchmessers im oberen Teil der Spindel **9** für eine Anlüftung zusammenwirken. Die Spindel **9** wird von den zwei außermittig angeordneten Haltestiften **21**, die auf von einander abgelegenen Seiten in eine umlaufende Nut **91** (Verjüngung) im oberen Endabschnitt der Spindel **9** eingreifen, beim Anlüften mitgenommen. Durch diese Nut-Haltestiftkopplung ist die Anlüfthilfe **13** unabhängig von der Drehstellung der Spindel **9** (im Unterschied zu z. B. einem Halteschlitz anstelle der Nut) und kann einfach in eine passende Drehstellung gebracht werden, in der der Sperrstift **20** in die Bohrung **25** greift und montiert werden.

**[0041]** Fig. 5 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels des Sicherheitsventils in einer aufgeschnittenen Darstellung im zusammengebauten und in einem teilweise auseinandergenommenen Zustand. In der linken Bildhälfte ist dabei die oben anhand von Fig. 1 bereits beschriebene Vorgehensweise zur Einstellung eines definierten Andrucks des Kegels 5 durch Verstellen der von der Druckfeder 17 ausgeübten Andruckkraft mittels des oberen Federtellers 8 und der Einstellspindel 6 veranschaulicht. Für die Einstellung der Andruckkraft werden die Anlüftmutter 14 und die Anlüfthilfe 13 abgenommen. Um ein Mitdrehen des oberen Federtellers 8 während der Einstellung der Andruckkraft zu verhindern, wird der Blockierstift 27 durch eine betreffende Bohrung in einer oberen angeformten Querwand der Haube 2 lediglich für den Einstellvorgang vorübergehend eingesetzt und in die durch die Ausnehmung 80 in dem oberen Federteller 8 und die Längsnut 200 in dem Innenwandbereich der Haube 2 bei entsprechender Drehstellung gebildete Aufnahmebohrung eingeführt. Da die Einstellspindel 6 wegen ihres geringeren Außenumfangs umfangsseitig nicht bis zu dem Blockierstift 27 reicht und ungehindert drehbar ist, kann sie mittels eines an einem Werkzeugansatz (z. B. Sechskant) mittels eines Werkzeugs (z. B. Gabelschlüssel) leicht gedreht werden, um den oberen Federteller 8 über die genannte Gewindekopplung in die der geforderten Andruckkraft entsprechende axiale Lage zu verschieben. Wie Fig. 5 weiter zeigt, ist für die Justierung der Andruckkraft die Anlüftvorrichtung mit der Anlüfthilfe 13 und der Anlüftmutter 14 abgenommen. Nach der Einstellung der Andruckkraft wird der Blockierstift 27 wieder entfernt und anschließend die Anlüftvorrichtung mit der Anlüfthilfe 3 und der Anlüftmutter 14 wieder montiert.

**[0042]** Fig. 6 zeigt eine vergrößerte Darstellung des oberen Bereichs des Ventilkörpers mit der Anlüftvorrichtung. Eine weitere Besonderheit des Sicherheitsventils ist dabei die Ausbildung der Anlüftvorrichtung mit dem oben genannten Sperrmechanismus. In der Anlüfthilfe 13 ist hierzu ein achsparalleles Sackloch 130 (s. Fig. 6) eingebracht, in dem der Sperrstift 20 fest eingesetzt (z. B. eingepresst, eingeklebt) ist. Während der Anlüftung blockiert der Sperrstift 20 die Anlüfthilfe 13 gegen ein Mitdrehen mit der sich drehenden Anlüftmutter 14, wobei er axial beweglich geführt in eine Bohrung 28 in die Querwand bzw. Deckwand der Haube 2 eingreift. Beim Eindrehen der Anlüftmutter 14 hebt sich die mit ihr über ein zentrales axiales Gewinde gekoppelte Anlüfthilfe 13 und zieht die Spindel 9 gegen die Druckfeder 17 mit dem Kegel 5 vom Sitz 4 weg.

**[0043]** Bei dem in Fig. 7 gezeigten Ausführungsbeispiel mit einer Kappe 14' ohne Anlüftung ist eine Sacklochbohrung auch in der Kappe 14' angeordnet. Ein Stift 24 ist in der Sacklochbohrung 25 mittels einer Feder 201 abgestützt. Bei dieser Ausführung des

Sicherheitsventils ohne Anlüftung wird die Kappe 14' mit dem Stift 24 verriegelt. Der Stift 24 ist in der Sacklochbohrung 25 der Kappe 14' in axialer Richtung verschieblich eingesetzt und mit einer Feder 201 belastet, so dass er in einer Bohrung (z. B. Bohrung 28) in der oberen Querwand der Haube 2 einrastet. Der Stift 24 kann mittels z. B. eines Schraubenziehers, der quer von außen durch einen abgedeckten freigegebenen Durchbruch eingeführt wird, gegen die Federkraft entriegelt werden.

**[0044]** Fig. 7 zeigt ferner einen im oberen Bereich der Kappe 14' angeordneten Markiering 140, der zu Kennzeichnungszwecken dient. Ein solcher kann entsprechend auch in der Anlüftmutter 14 der vorstehend beschriebenen weiteren Ausführungsbeispiele vorgesehen sein und z. B. zur Farbmarkierung unterschiedlicher Sicherheitsventile z. B. durch Einsetzen unterschiedlicher Farbringe genutzt werden.

**[0045]** Bei dem in Fig. 8 gezeigten Ausführungsbeispiel ist gegenüber Fig. 2 und auch den anderen vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen im Umgebungsbereich der umfangsseitigen Öffnungen zwischen Haube 2 und Gehäuse 1 eine haubenartige Ummantelung mit Abstand gegenüber dem Gehäuse 1 und der Haube 2 angeordnet (Auslassmantel 26), an der ein seitlich orthogonal zur Längsachse abstehender Auslassstutzen 261 angebracht ist. Zwischen der Ummantelung und dem Umfang der Haube 2 einerseits sowie dem Umfang des Gehäuses 1 andererseits sind kreisringförmige Abschlüsse eingesetzt, mit denen der Auslassmantel 26 gegenüber der Haube 2 und dem Gehäuse 1, insbesondere unter Zwischenfügung umlaufender Dichtungen, abgedichtet ist. Dies ergibt bei freiem Ausstrom rundum einen anschließend gerichteten, definierten Abstrom.

## Patentansprüche

1. Sicherheitsventil mit einem Gehäuse (1), in dem zwischen einem an einen zu überwachenden Druckraum anschließbaren Anschlussabschnitt (31) und mindestens einer Ausströmöffnung ein von einer Einheit aus einem Sitz (4) und einem Kegel (5) freigebbar abgesperrter Strömungskanal angeordnet ist und an das eine sich in Richtung einer Längsachse (L) erstreckende Haube mit einer Andruckeinheit angeschlossen ist, die eine sich in Längsrichtung durch einen Innenraum der Haube (2) erstreckende Druckfeder (17) zum Andrücken des Kegels (5) gegen den Sitz (4) sowie eine Einstellmechanik zum Einstellen der Druckkraft der Druckfeder (17) mit einer axial nicht steigenden drehbaren Einstellspindel (6) und einem auf dieser über ein Gewinde in axialer Richtung längs eines Verstellwegs verstellbaren oberen Federteller (8) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die den Innenraum der Haube (2) umfangsseitig umgebende innere Wandfläche der Haube (2) kreis-

zylinderförmig ausgebildet ist und mit einer parallel zur Längsachse (L) verlaufenden Längsnut (200) versehen ist, die sich zumindest über den Verstellweg des oberen Federtellers (8) erstreckt, dass der an den Innenumfang der Haube (2) für eine leichtgängige Längsverstellung angepasste Außenumfang des oberen Federtellers (8) mit einer sich achsparallel über seine gesamte Dicke erstreckenden nutartigen Ausnehmung (80) versehen ist, die komplementär zu der Längsnut (200) der Haube (2) ausgebildet ist, um mit dieser bei in Gegenlage gebrachter Drehstellung eine Einführbohrung zu bilden, und dass ein in seinem Außenquerschnitt an den Querschnitt der Einführbohrung angepasster, in diese zum axialen Verstellen des oberen Federtellers (8) einsetzbarer Blockierstift (27) vorhanden ist.

2. Sicherheitsventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsnut (200) und die Ausnehmung (80) im Wesentlichen halbzylinderförmig und der Blockierstift (27) zylinderförmig ausgebildet sind.

3. Sicherheitsventil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Längsnut (200) an der oberen Stirnseite der Haube (2) offen ist und dass der Blockierstift (27) sich zumindest über die Länge der Längsnut (200) erstreckt.

4. Sicherheitsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch eine zentrale Durchgangsbohrung der Einstellspindel (6) koaxial zur Längsachse (L) eine Spindel (9) verschieblich geführt ist, an deren unterem Endabschnitt der Kegel (5) axial relativ zu der Spindel (9) unverschiebbar angebracht ist, wobei ein mit dem Sitz (4) zusammenwirkendes Dichtelement kippbar gelagert ist, und dass die Spindel (9) mit einem unteren Federteller (7) axial relativ zu diesem unverschieblich verbunden ist, auf dem die Druckfeder (17) mit ihrer unteren Stirnseite abgeschätzt ist, während sie mit ihrer oberen Stirnseite gegen die Unterseite des oberen Federtellers (8) abgestützt ist.

5. Sicherheitsventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Teil des Kegels (5) einstückig mit dem unteren Federteller (7) verbunden ist.

6. Sicherheitsventil nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein oberer Abschnitt der Spindel (9) über die Oberseite der Einstellspindel (6) vorsteht und mit einem Eingriffabschnitt versehen ist, mit dem eine Anlüfthilfe (13) zum Abheben des Kegels (5) gegen die Kraft der Druckfeder (17) gekoppelt ist.

7. Sicherheitsventil nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Eingriffabschnitt als umlaufende Nut (91) in dem oberen zylindrischen Abschnitt der Spindel (9) ausgebildet ist und dass die auf den oberen Abschnitt mit einer Aufnahmebohrung eingesetzte Anlüfthilfe mittels quer durchgeführter Stifte (21) relativ zur Spindel (9) drehbar gekoppelt ist.

8. Sicherheitsventil nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlüfthilfe (13) über eine koaxial zur Längsachse (L) angeordnete Gewindeverbindung mit einer drehbaren Anlüfthilfe (14) gekoppelt und über diese zum Anlüften axial verstellbar ist, wobei die Anlüfthilfe (13) mittels eines achsparallelen Sperrstifts (20) bezüglich der Haube (2) nicht drehbar gehalten aber axial verschiebbar ist.

9. Sicherheitsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Blockierstift (27) im Betriebszustand des Ventils aus der Einführbohrung entnommen ist.

10. Sicherheitsventil nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sperrstift (20) an der Unterseite der Anlüfthilfe (13) fest angebracht ist und in eine in entsprechendem radialen Abstand von der Längsachse (L) in der Haube (2) angeordnete Bohrung (23) in Eingriff steht.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

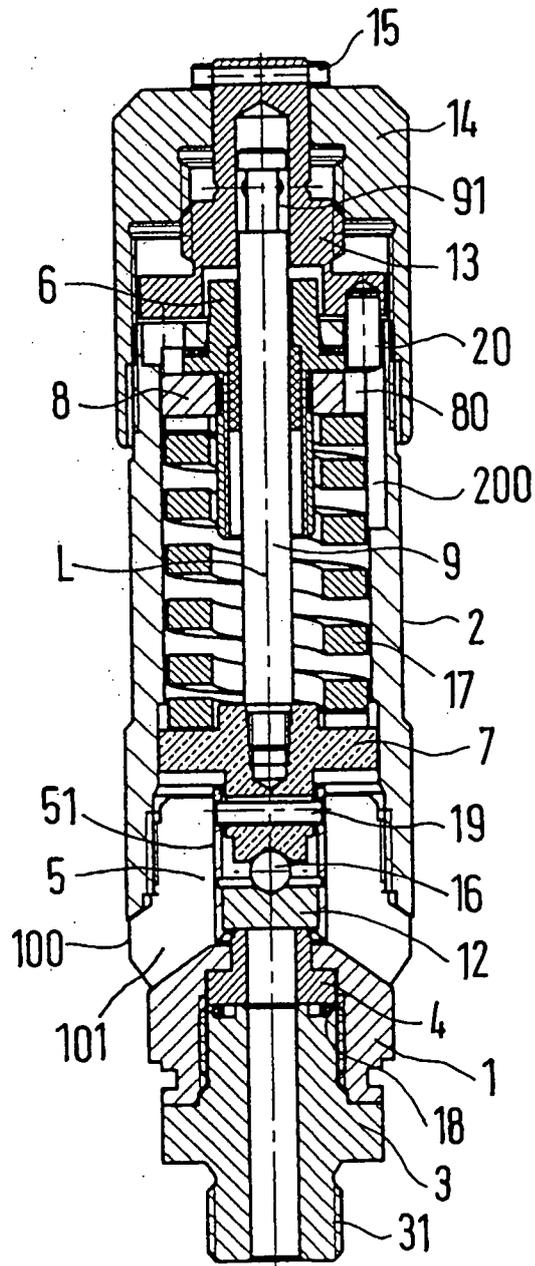


Fig.1

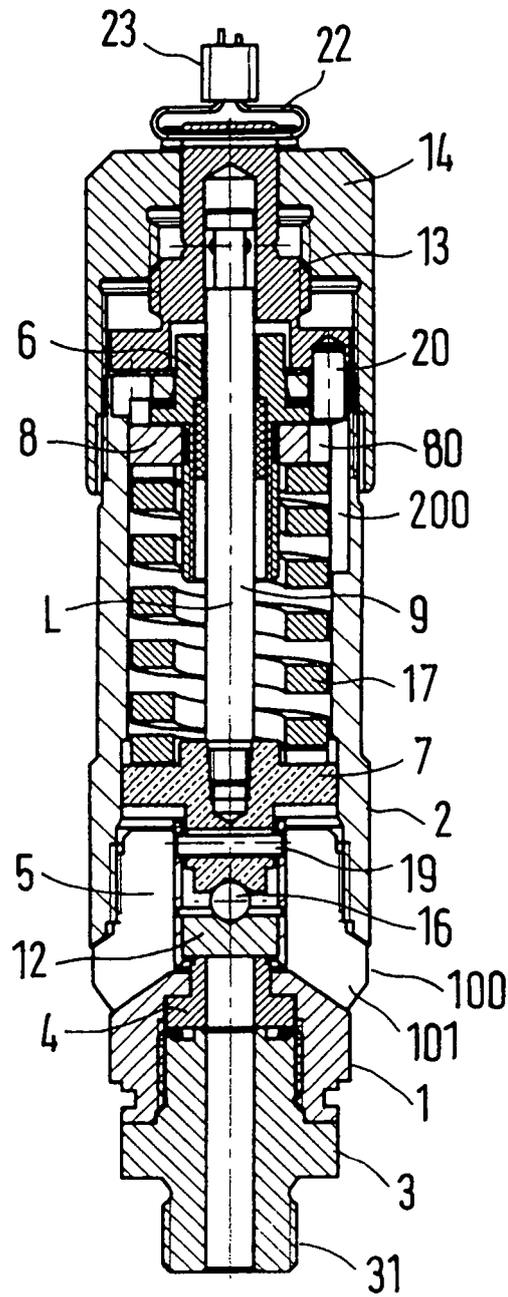


Fig. 2

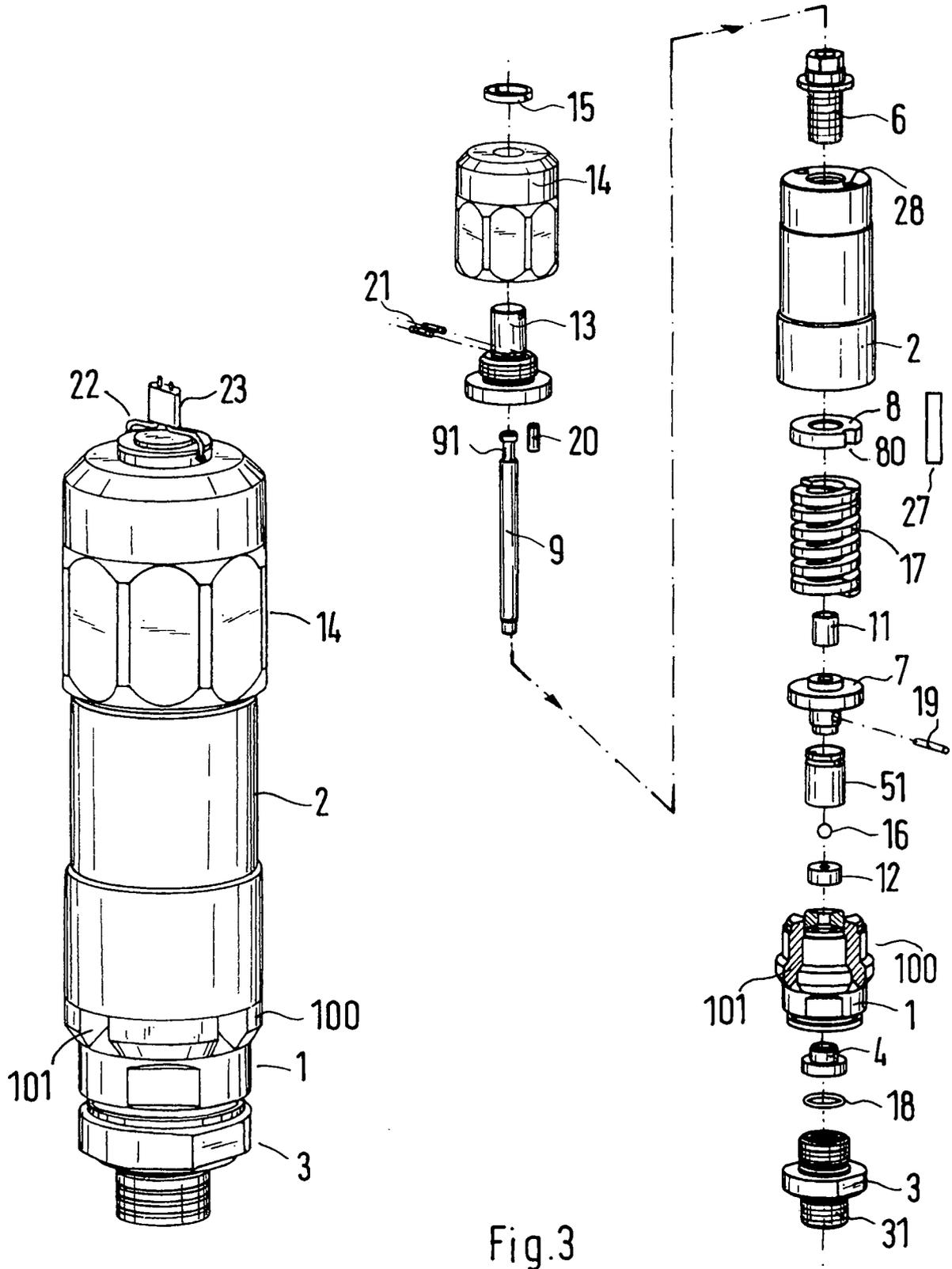


Fig.3

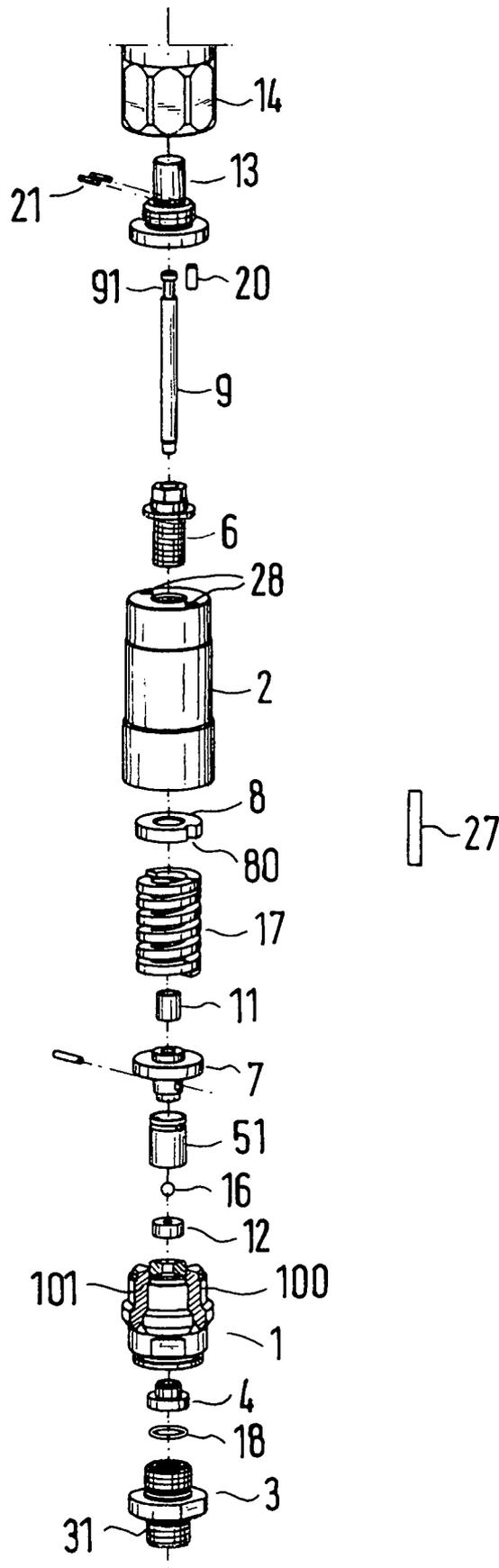


Fig. 4

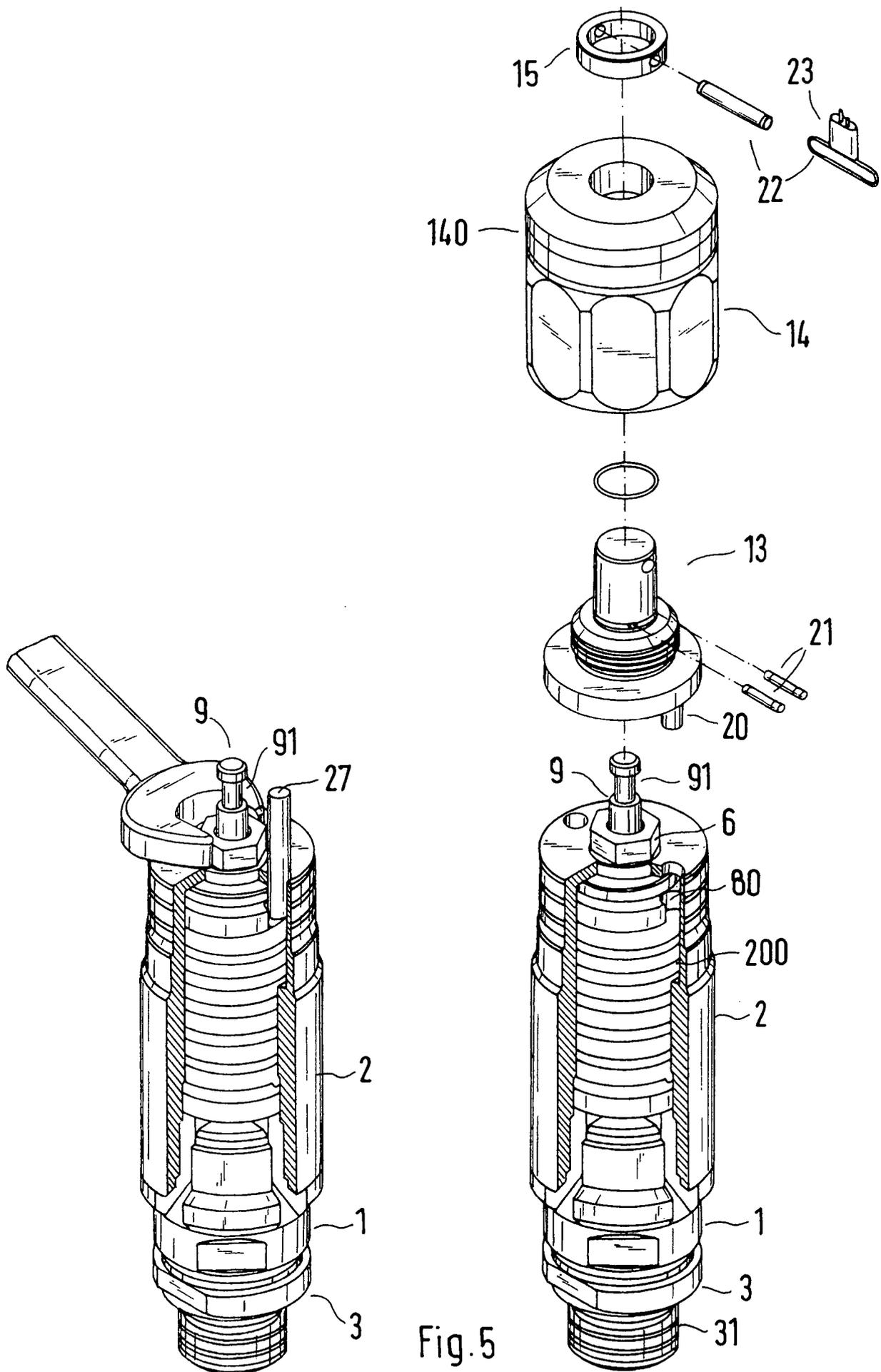


Fig. 5

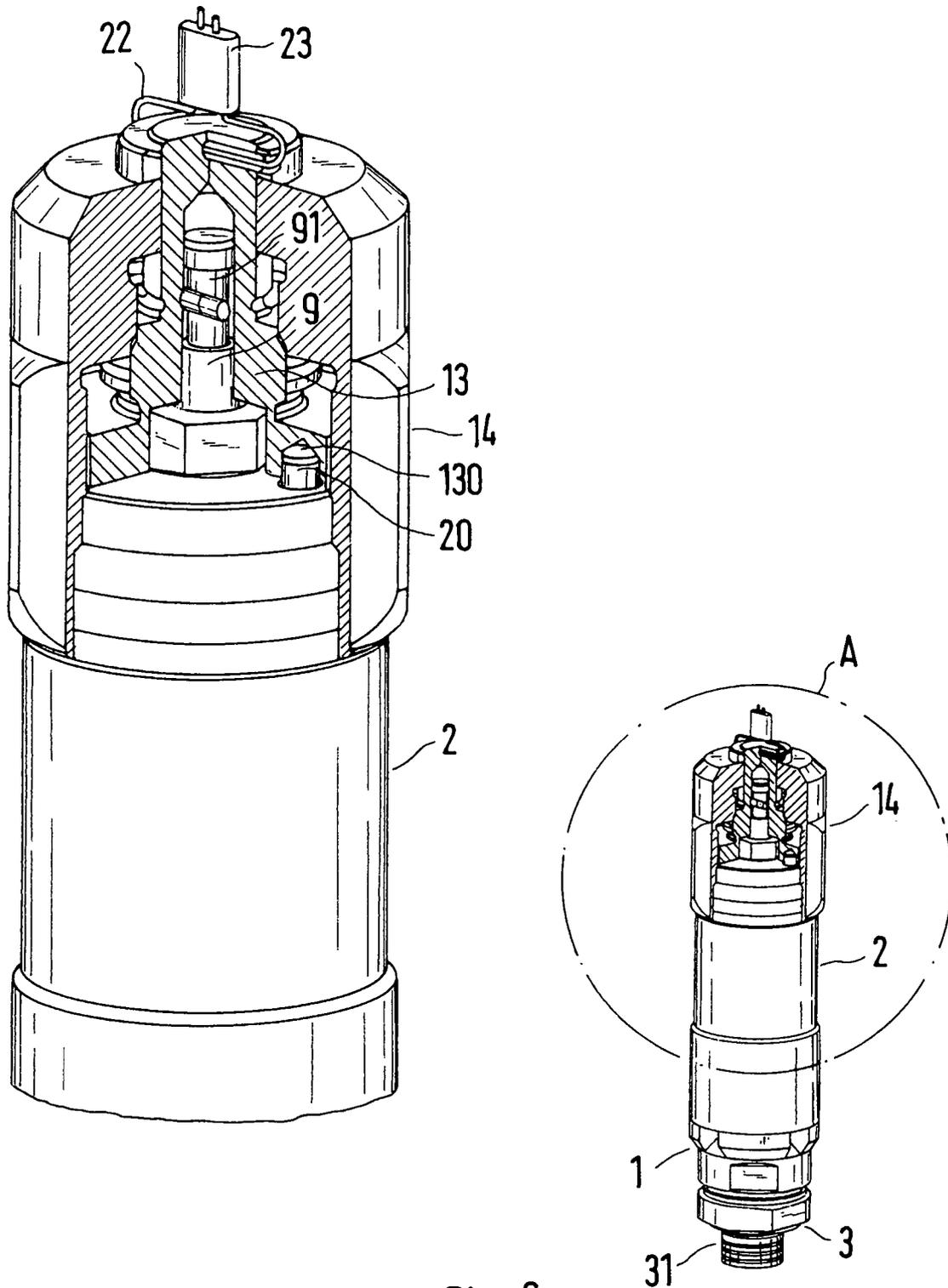


Fig. 6

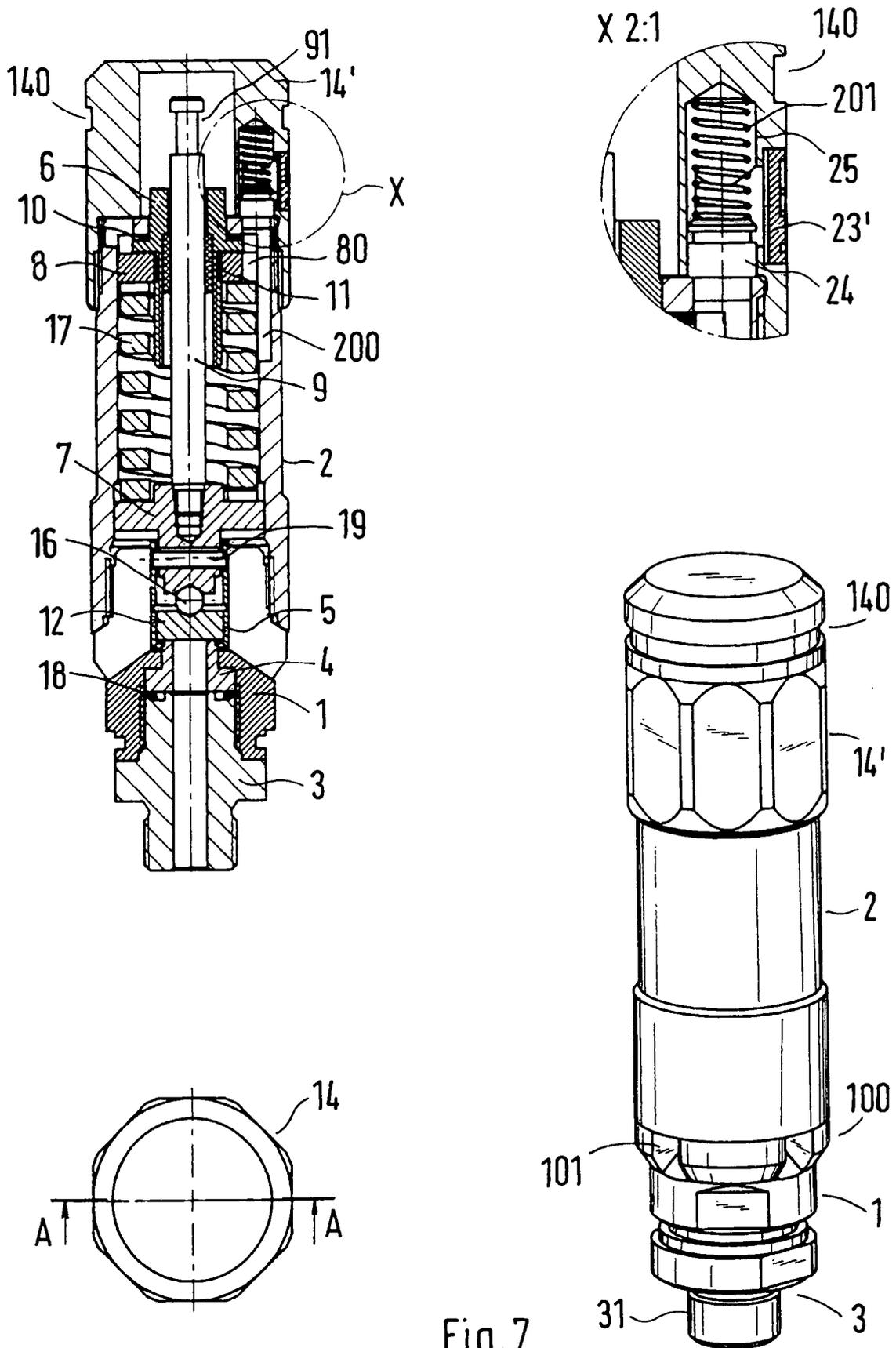


Fig. 7

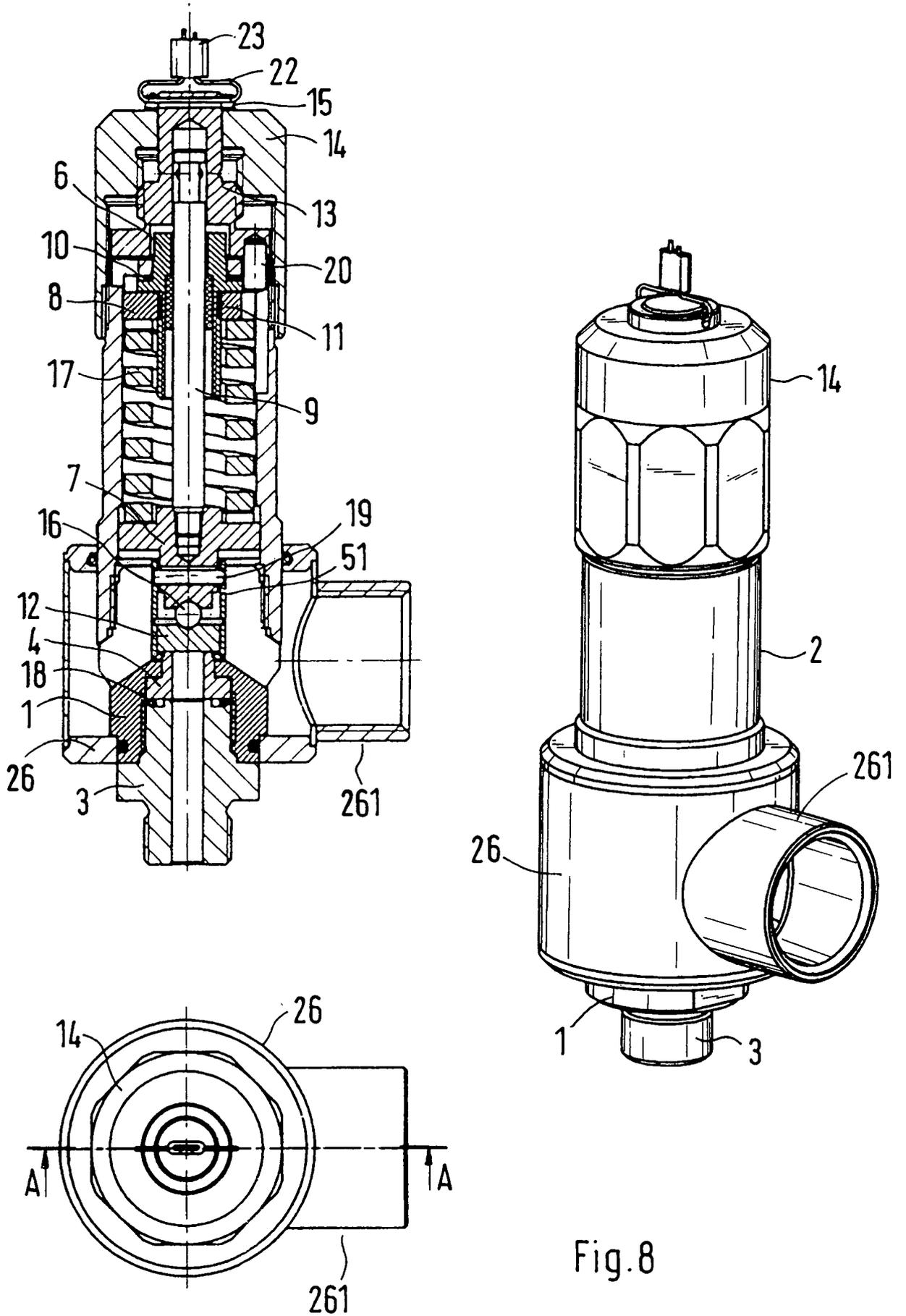


Fig.8