



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 13 961 T2 2006.02.23**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 059 481 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 13 961.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 401 618.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **08.06.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.12.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **22.09.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.02.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16L 55/128 (2006.01)**

**F16L 55/132 (2006.01)**

**E21B 33/127 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**9907346            10.06.1999        FR**

**0000998            26.01.2000        FR**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

**Gaz de France (Service National), Paris, FR**

(72) Erfinder:

**Mahe, Jean-Luc, 94370 Sucy-en-Brie, FR; Giraud,  
Daniel, 78260 Acheres, FR; Leme, David, 94140  
Alfortville, FR; Drouvin, Robert, 37210  
Vernou/Brenne, FR**

(74) Vertreter:

**Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler Gossel,  
80538 München**

(54) Bezeichnung: **Universelle Sicherheitsvorrichtung und Verfahren zum Schützen einer Rohrleitung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft in allgemeiner Weise Vorrichtungen von der Art, wie sie automatisch auslösende Sicherheitsventile darstellen, die bei Gasversorgungsnetzen Anwendung finden, sowie ein Verfahren zum Schutz solcher Netze.

**[0002]** Insbesondere betrifft die Erfindung gemäß einem ersten Aspekt eine Sicherheitsvorrichtung, die selektiv in eine Fluid-Rohrleitung eingeführt wird, um sie vor einer übermäßigen Durchflussmenge von darin fließendem Fluid zu schützen, wobei diese Vorrichtung enthält: eine Kammer mit einem stromaufwärtigen bzw. vorderen Ende und einem stromabwärtigen bzw. hinteren Ende; Zulaufkontrollmittel, die gegenüber einem Druckverlust in der Rohrleitung zwischen dem vorderen und dem hinteren Ende der Kammer empfindlich sind, um einen Durchfluss des Fluids durch das vordere Ende der Kammer selektiv zu gestatten bzw. zu unterbinden; Haltemittel, um die Kammer in der Rohrleitung in Stellung zu halten.

**[0003]** Aus dem Stand der Technik sind zahlreiche Vorrichtungen dieser Art bekannt, wie beispielsweise das in der US-5 551 476 beschriebene Ventil.

**[0004]** Bei bestimmten Fluidversorgungsnetzen sind besondere Sicherheitsvorkehrungen angebracht, die durch die Beschaffenheit des geförderten Fluids und durch eventuelle Gefahren einer Beschädigung der Leitungen bedingt sind, aus denen diese Netze bestehen.

**[0005]** Beispielsweise verlaufen die Gasversorgungsnetze im Stadtgebiet im allgemeinen unter den Fahrbahnen und Gehwegen, d. h. unter Bauwerken des öffentlichen Bereichs, die Gegenstand verschiedenster Eingriffe sein können, insbesondere von Erdbewegungsarbeiten.

**[0006]** Wenn jedoch bei einem solchen Eingriff eine Gasleitung versehentlich abgerissen oder durchtrennt wird, führt die sich daraus ergebene Gasleckage unmittelbar zu einer hohen Brand- bzw. Explosionsgefahr.

**[0007]** In diesem Zusammenhang wurden Sicherheitsventile entwickelt, um Gasleitungen zu verschließen, sobald darin ein anormal hoher Gasdurchsatz ermittelt wird.

**[0008]** Bisher können Sicherheitsventile jedoch nur an neu im Bau befindlichen Netzen oder gegebenenfalls auch an bestehenden Netzen montiert werden, jedoch nur im Rahmen ihrer Erneuerung.

**[0009]** Sofern die Leitungen bestehender Netze nämlich in unterschiedlichen Zeitabschnitten und nach unterschiedlichen Normen eingebaut worden

sein können, wobei sie nicht unbedingt genau definierte Durchmesser haben, über ihre Länge verschiedenste Hindernisse, Grate, Verschmutzungen oder Einschränkungen aufweisen und das Einsetzen eines Sicherheitsventils eine einwandfreie Anpassung des Ventilkörpers an die Leitung erfordert, stellt das Einfügen von Sicherheitsventilen in bestehende Netze einen Eingriff am Ort der Einfügung selbst dar, d. h. einen Aushub für den Zugang zur ausgewählten Stelle am Netz, ein Durchtrennen des Netzes und eine örtliche Anpassung des Netzes an das Ventil am Einfügungspunkt selbst.

**[0010]** Obgleich es bekannt ist, in ein belastetes Netz insbesondere zu Erfassungszwecken Vorrichtungen mit begrenzter Größe durch einen außerhalb des Anschlusses liegenden Zugangspunkt einzufügen, ohne dabei schwerwiegend in das Netz eingreifen zu müssen, ist diese Technik ähnlich wie beim Setzen von Kathetern bei medizinischer Anwendung bisher für das Einsetzen von Sicherheitsventilen nicht anwendbar.

**[0011]** In diesem Zusammenhang liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Sicherheitsvorrichtung vorzuschlagen, die in ein Netz ohne Aushub durch Einführen in eine Anschlussstelle dieses Netzes eingesetzt werden kann.

**[0012]** Dazu ist die erfindungsgemäße Vorrichtung, die im übrigen der gattungsgemäßen Definition nach dem oben genannten Oberbegriff entspricht, im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass sie einen starren Kern enthält, der mit den Haltemitteln verbunden ist, sowie eine anschwellbare Hülle, die vom starren Kern getragen wird, wobei diese Hülle eine Seitenwand aufweist, welche zumindest teilweise die Kammer begrenzt und einer Wand der Rohrleitung zugewandt ist, dass die Zulaufkontrollmittel kalibriert sind, um selektiv einen Durchfluss des Fluids durch das vordere Ende der Kammer zu gestatten, bis zumindest ein Anschwellen der Hülle möglich ist, wenn der Druckverlust über einem vorbestimmten ersten Schwellwert liegt, und dass die anschwellbare Hülle die Rohrleitung selektiv und zumindest teilweise durch radiales Verstellen ihrer Seitenwand zur Wand der Rohrleitung hin versperrt.

**[0013]** Durch diese Merkmale gewährleistet somit die erfindungsgemäße Sicherheitsvorrichtung nach deren Einsetzen in die Rohrleitung völlig eigenständig ein Überwachen der Durchflussmenge des darin strömenden Fluids und verwendet die Energie dieses Fluids selbst, um die Rohrleitung gegen jegliche eventuelle übermäßige Durchflussmenge zu schützen.

**[0014]** Zwar beschreiben bereits mehrere vorveröffentlichte Schriften Vorrichtungen mit einem Körper, einer Ventilklappe und einer anschwellbaren, rohrför-

migen Hülle zum Verschließen eines Durchgangs, jedoch ist keine dieser Vorrichtungen dazu ausgelegt, das der Erfindung zugrundeliegende Problem zu lösen.

**[0015]** Obgleich in den Patentschriften US 2 856 002, DE 3 339 572 und GB 2 155 080 Schließvorrichtungen offenbart sind, die eine anschwellbare Hülle enthalten, sind alle diese Vorrichtungen dazu ausgelegt, ausschließlich über ein Fluid angesteuert zu werden, das bewusst und selektiv mit einem zu deren Betätigung speziell steuerbaren Druck eingespritzt wird, wobei keine dieser Vorrichtungen mit einer Ventilklappe ausgestattet ist, die einem Druckverlust ausgesetzt ist, gegenüber dem sie empfindlich ist.

**[0016]** Vorzugsweise verläuft der Kern entlang einer Längsachse, wobei die Haltemittel eine Mehrzahl von Klauen enthalten, wobei jede Klaue ein mit dem starren Kern fest verbundenes Ende und ein freies Ende aufweist und selektiv eine zurückgezogene Stellung, in welcher ihr freies Ende relativ nahe an der Längsachse liegt, und eine ausgefahrene Stellung einnimmt, in welcher ihr freies Ende von der Längsachse relativ entfernt liegt, wobei jede Klaue elastisch in ihre ausgefahrene Stellung beaufschlagbar ist.

**[0017]** Sofern die Länge der Klauen an den Durchmesser der Rohrleitung angepasst werden muss und der Kern der Vorrichtung bezüglich des Durchmessers der Rohrleitung einen Querschnittsdurchmesser haben muss, der dessen leichtes Einführen in die Rohrleitung gestattet, kann es beispielsweise zweckmäßig sein, dass eine der Klauen oder auch mehrere eine Länge haben, die größer als der halbe Durchmesser des Kerns ist.

**[0018]** Bei einer ersten möglichen Ausführungsform enthält der starre Kern beispielsweise einen Körper, der von einer rohrförmigen Wand begrenzt wird und ein vorderes Ende und ein hinteres Ende aufweist, wobei die Zulaufkontrollmittel eine Ventilklappe enthalten, die gegenüber einem Druckverlust empfindlich ist, vom Körper getragen wird und zwischen dem vorderen und dem hinteren Ende des Körpers angeordnet ist, und wobei die anschwellbare Hülle außerhalb des Körpers liegt und in dichter Weise einen Abschnitt geeigneter Länge der rohrförmigen Wand umhüllt, in welchem zumindest eine erste Bohrung ausgeführt ist, welche beispielsweise die Form eines Längsschlitzes hat.

**[0019]** Diese Sicherheitsvorrichtung kann dann zumindest an dem einen Ende, nämlich am vorderen oder am hinteren Ende des Körpers, ein entsprechendes vorderes bzw. ein hinteres Ansatzstück enthalten, welches entsprechende vordere bzw. hintere Haltemittel trägt und zumindest einen ersten Montagevorsprung aufweist, der elastisch in die erste Bohrung eingefügt ist.

**[0020]** Vorzugsweise enthält die Vorrichtung am vorderen bzw. am hinteren Ende des Körpers ein vorderes bzw. ein hinteres Ansatzstück, das einen vorderen bzw. einen hinteren Schacht aufweist, der in den Körper eingefügt ist.

**[0021]** Bei einer einfachen und wirkungsvollen Ausführungsform der Erfindung enthält die Ventilklappe eine Spiralfeder, die auf den hinteren Schacht aufgeschoben ist, einen vorderen Ventilsitz, der von einem inneren Ende des vorderen Schachts gebildet ist, sowie eine Kugel, die elastisch über die Spiralfeder gegen den vorderen Ventilsitz beaufschlagt wird.

**[0022]** Die Ventilklappe enthält dann beispielsweise einen hinteren Ventilsitz, der von einem inneren Ende des hinteren Schachts gebildet wird und mit der Kugel zusammenwirkt.

**[0023]** Zumindest der eine vordere bzw. hintere Schacht wird ferner außerhalb des Körpers von einem entsprechenden Ringbund eingefasst, an dessen Umfang die entsprechende vordere bzw. hintere Klaue mit ihrem festen Ende angebunden ist.

**[0024]** Bei einer vorteilhaften Ausführung, bei der die Vorrichtung zugleich vordere Klauen und hintere Klauen enthält, werden diese vorzugsweise regenschirmartig entsprechend der jeweiligen Bewegungen in entgegengesetzten Richtungen ausgefahren.

**[0025]** Ebenso weist bei einer vorteilhaften Ausführung, bei der die erfindungsgemäße Vorrichtung zugleich einen vorderen Schacht und einen hinteren Schacht enthält, die Hülle vorzugsweise eine vordere und eine hintere Wulst auf, welche das vordere bzw. das hintere Ende des Körpers überragt und in dichter Weise den vorderen bzw. hinteren Schacht umschließt.

**[0026]** Gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung enthält der starre Kern im wesentlichen beispielsweise einen Schaft, wobei ein das hintere Ende der Kammer begrenzendes hinteres Ende der anschwellbaren Hülle in fester und dichter Weise ein hinteres Ende des Schafts umschließt, wobei ein das vordere Ende der Kammer begrenzendes vorderes Ende der anschwellbaren Hülle an einer am Schaft gleitbeweglich gelagerten Muffe befestigt ist und die Zulaufkontrollmittel dann zumindest einen Zwischenraum enthalten, der zwischen Muffe und Schaft definiert ist.

**[0027]** Diese Zulaufkontrollmittel können dennoch auch eine bevorzugt vorgespannte Spannfeder enthalten, welche das vordere und das hintere Ende der Hülle voneinander beabstandet.

**[0028]** Gemäß einer weiteren Variante, die mit der Verwendung einer Spannfeder kombiniert werden

kann, können die Zulaufkontrollmittel auch einen nicht gleichförmigen veränderlichen Querschnitt für die Hülle aufweisen.

**[0029]** Um eine optimale Verankerung der Vorrichtung zu gewährleisten, sind die Klauen vorteilhaft an einem vorderen Ende des Schafts befestigt, wobei die Kammer in eine Rohrleitung mit bestimmtem maximalen Durchmesser eingeführt werden kann, während die freien Enden zumindest zweier Klauen sich an einer Anschlussleitung zum Anschluss an die Rohrleitung so abstützen, dass sie in der ausgefahrenen Stellung durch einen Raum voneinander getrennt werden, der größer ist als der bestimmte maximale Durchmesser.

**[0030]** Ferner kann die Sicherheitsvorrichtung vorteilhaft so geformt sein, dass sie in der zurückgezogenen Stellung der Klauen in eine Einsetzhülse eingefügt werden kann, die mit zumindest einem Abstützfinger endet, wobei diese Hülse selektiv in die Rohrleitung eingeführt werden kann, und zwar mittels eines flexiblen Rings, der mit einem Schieber abschließt, welcher in der Hülse beweglich ist und die Vorrichtung aus der Hülse ausstoßen kann.

**[0031]** Ferner können Zentrierlaschen, die sich radial um den Schaft herum entfalten, nachgiebig bzw. flexibel am hinteren Ende des Schafts befestigt sein.

**[0032]** Die erfindungsgemäße Sicherheitsvorrichtung findet bevorzugt bei einem gasförmigen Fluid Anwendung und entfaltet alle ihre Vorteile, wenn die Hülle ferner elastisch ist und beispielsweise aus Elastomer besteht.

**[0033]** Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Schutz einer Rohrleitung mit bestimmten Querschnitt vor einer übermäßigen Durchflussmenge, in welcher in einer bestimmten Strömungsrichtung ein Fluid strömt, das zwischen einem vorderen und einem hinteren Bereich der Rohrleitung einen veränderlichen Differenzdruck ausüben kann, wobei bei diesem Verfahren eine Veränderung des Differenzdrucks genutzt wird, wenn er über einem bestimmten ersten Schwellwert liegt, um einen in der Rohrleitung definierten Strömungsfluss abzusperren, dadurch gekennzeichnet, dass es Merkmale und Schritte umfasst, die darin bestehen, dass mittels einer radial verformbaren Membran das selektiv in der Rohrleitung strömende Fluid in einen innerhalb der Membran strömenden Fluss und einen außerhalb der Membran strömenden Fluss aufgeteilt wird, wobei der innere und der äußere Fluss jeweils einen gegenüber dem Querschnitt der Rohrleitung selektiv veränderlichen und einander ergänzenden Querschnitt haben, dass das nicht im inneren Fluss vorhandene Fluid daran gehindert wird, in Strömungsrichtung darin einzudringen, solange der von dem Fluid ausgeübte Differenzdruck höchstens gleich dem ersten Schwellwert

ist, dass das in Strömungsrichtung fließende Fluid in den inneren Fluss eingelassen wird, wenn der von dem Fluid ausgeübte Differenzdruck den ersten Schwellwert übersteigt, und dass ein Ausfließen des Fluids in Strömungsrichtung aus dem inneren Fluss unterbunden wird, zumindest wenn der von dem Fluid ausgeübte Differenzdruck einen zweiten Schwellwert übersteigt.

**[0034]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich deutlicher aus der nachfolgenden Beschreibung, die sich nur beispielhaft und nicht einschränkend versteht und sich auf die beiliegenden Zeichnungen bezieht, worin zeigt:

**[0035]** [Fig. 1](#) eine Längsschnittansicht einer Vorrichtung nach einer ersten Ausführungsform der Erfindung, die in der Rohrleitung dargestellt ist, die sie im Falle einer übermäßigen Durchflussmenge verschließt,

**[0036]** [Fig. 2](#) eine Querschnittansicht des Körpers einer Vorrichtung nach der ersten Ausführungsform der Erfindung, in Blickrichtung von Pfeil II-II aus [Fig. 3](#) betrachtet,

**[0037]** [Fig. 3](#) eine Längsschnittansicht des Körpers einer Vorrichtung nach der ersten Ausführungsform der Erfindung, in Blickrichtung von Pfeil III-III aus [Fig. 2](#) betrachtet,

**[0038]** [Fig. 4](#) eine Querschnittansicht der Hülle einer Vorrichtung nach der ersten Ausführungsform der Erfindung, in Blickrichtung von Pfeil IV-IV aus [Fig. 5](#) betrachtet,

**[0039]** [Fig. 5](#) eine Längsschnittansicht der Hülle einer Vorrichtung nach der ersten Ausführungsform der Erfindung, in Blickrichtung von Pfeil V-V aus [Fig. 4](#) betrachtet,

**[0040]** [Fig. 6](#) eine Vorderansicht des hinteren Ansatzstückes einer Vorrichtung nach der ersten Ausführungsform der Erfindung, vom Innenraum des Körpers **2** aus betrachtet,

**[0041]** [Fig. 7](#) eine Längsschnittansicht des hinteren Ansatzstückes einer Vorrichtung nach der ersten Ausführungsform der Erfindung, in Blickrichtung von Pfeil VII-VII aus [Fig. 6](#) betrachtet,

**[0042]** [Fig. 8](#) eine Längsschnittansicht einer Vorrichtung nach der zweiten Ausführungsform der Erfindung, die in Ruhestellung gezeigt ist und eine erste Variante der Haltemittel und eine erste Variante der Zulaufkontrollmittel darstellt,

**[0043]** [Fig. 9](#) eine Seitenansicht des Schafts der Vorrichtung aus [Fig. 8](#),

[0044] [Fig. 10](#) eine Endansicht des in [Fig. 9](#) gezeigten Schafts, betrachtet in Blickrichtung von Pfeil X-X aus [Fig. 9](#),

[0045] [Fig. 11](#) eine Längsschnittansicht der Muffe der Vorrichtung aus [Fig. 8](#),

[0046] [Fig. 12](#) eine Endansicht der in [Fig. 11](#) dargestellten Muffe, in Blickrichtung von Pfeil XII-XII aus [Fig. 11](#) betrachtet,

[0047] [Fig. 13](#) eine Längsschnittansicht einer Hülle, betrachtet in Ruhestellung und verwendet bei der zweiten Ausführungsform der Erfindung als zweite Variante der Zulaufkontrollmittel,

[0048] [Fig. 14](#) eine Endansicht der in [Fig. 13](#) dargestellten Hülle, in Blickrichtung von Pfeil XIV-XIV aus [Fig. 13](#) betrachtet,

[0049] [Fig. 15](#) eine Endansicht der in [Fig. 13](#) dargestellten Hülle, in Blickrichtung von Pfeil XV-XV aus [Fig. 13](#),

[0050] [Fig. 16A](#) eine Schnittansicht einer Rohrleitung, in welcher eine Vorrichtung nach der zweiten Ausführungsform der Erfindung von den Haltemitteln festgehalten wird, die allein dargestellt sind und einer zweiten Ausführungsvariante dieser Haltemittel entsprechen,

[0051] [Fig. 16B](#) eine ähnliche Ansicht wie [Fig. 16A](#), die eine dritte Variante der Haltemittel zeigt,

[0052] [Fig. 16C](#) eine ähnliche Ansicht wie [Fig. 16A](#), die eine vierte Variante der Haltemittel zeigt,

[0053] [Fig. 17](#) eine Längsschnittansicht einer Vorrichtung nach der zweiten Ausführungsform der Erfindung, die in der Phase dargestellt ist, in der sie in die Rohrleitung eingesetzt wird, und

[0054] [Fig. 18](#) eine Längsschnittansicht einer Vorrichtung nach der zweiten Ausführungsform der Erfindung, bei welcher Zulaufkontrollmittel nach einer dritten Ausführungsvariante dieser Mittel verwendet werden und die in ihrer ausgelösten Lage dargestellt ist.

[0055] Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsvorrichtung, die in eine Fluid-Rohrleitung **1** eingeführt wird, insbesondere in eine Gasrohrleitung gemäß der bevorzugten Anwendung der Erfindung, um diese Rohrleitung vor einer übermäßigen Durchflussmenge von darin fließendem Gas zu schützen.

[0056] In an sich bekannter Weise enthält diese Vorrichtung im wesentlichen eine Kammer **50**, Zulauf-

kontrollmittel, wie etwa **3** ([Fig. 1](#)) und **3bis** ([Fig. 8](#), [Fig. 12](#), [Fig. 17](#), [Fig. 18](#)), und Haltemittel **4a**, **4b**, die dazu bestimmt sind, die Kammer **50** in der Rohrleitung **1** in Stellung zu halten, vorzugsweise in der Mitte dieser Rohrleitung in einer radialen Richtung.

[0057] Die Kammer **50** enthält ein vorderes Ende **501** und ein hinteres Ende **502** und die Zulaufkontrollmittel **3** und **3bis** sind gegenüber einem Druckverlust in der Rohrleitung **1** zwischen dem vorderen und dem hinteren Ende der Kammer empfindlich, um selektiv einen Durchfluss des Fluids durch das vordere Ende der Kammer zu gestatten bzw. zu unterbinden.

[0058] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist insofern bemerkenswert, als sie einen starren Kern enthält, wie etwa bei **2** ([Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#)) oder bei **7** ([Fig. 8](#), [Fig. 9](#), [Fig. 10](#), [Fig. 17](#), [Fig. 18](#)), der sich entlang einer Längsachse X erstreckt und mit den Haltemitteln **4a**, **4b** verbunden ist, sowie eine anschwellbare Hülle **5**, die von diesem starren Kern **2**, **7** getragen wird.

[0059] Gemäß einem zweiten wesentlichen Aspekt der Erfindung weist die Hülle **5** eine Seitenwand **503** auf, welche zumindest teilweise die Kammer **50** begrenzt und einer Wand **10** der Rohrleitung **1** zugewandt ist.

[0060] Gemäß einem dritten wesentlichen Aspekt der Erfindung sind die Zulaufkontrollmittel **3**, **3bis** kalibriert, um selektiv einen Durchfluss des Fluids durch das vordere Ende **501** der Kammer **50** zu gestatten, bis zumindest ein Anschwellen der Hülle **5** möglich ist, wenn der Druckverlust in der Rohrleitung beiderseits der Vorrichtung über einem vorbestimmten ersten Schwellwert F32 liegt, wobei die anschwellbare Hülle **5** dann die Rohrleitung **1** zumindest teilweise durch radiales Verstellen ihrer Seitenwand **503** zur Wand **10** der Rohrleitung **1** hin versperrt.

[0061] Die Haltemittel **4a**, **4b** enthalten vorzugsweise eine Mehrzahl von Klauen **41**, **41a**, **41b**, **42**, wobei jede Klaue **41**, **41a**, **41b**, **42** ein mit dem starren Kern **2**, **7** fest verbundenes Ende **410**, **420** und ein freies Ende **411**, **421** aufweist.

[0062] Im übrigen nimmt jede Klaue selektiv eine zurückgezogene Stellung R ein, in welcher ihr freies Ende **411**, **421** relativ nahe an der Längsachse X des Kerns **2** bzw. **7** liegt, sowie eine ausgefahrene Stellung D, in welcher ihr freies Ende **411**, **421** von der Längsachse X relativ entfernt liegt, wobei jede Klaue **41**, **42** vorzugsweise elastisch in ihre ausgefahrene Stellung D beaufschlagt wird.

[0063] Der starre Kern, etwa **2** bzw. **7**, weist einen bestimmten Querdurchmesser S auf, der wesentlich kleiner ist als der Durchmesser S<sub>T</sub> der Rohrleitung **1**, während jede Klaue **41**, **41a**, **41b**, **42** vorteilhaft eine

bestimmte Länge L aufweist, die größer als der halbe Durchmesser S des Kerns **2** bzw. **7** ist.

**[0064]** Gemäß der ersten in [Fig. 1](#) bis [Fig. 7](#) dargestellten Ausführungsform ist der starre Kern aus einem Körper **2** gebildet, wobei die Zulaufkontrollmittel aus einer Ventilklappe **3** bestehen.

**[0065]** Der Körper **2** wird von einer rohrförmigen Wand **20** begrenzt und weist ein stromaufwärtiges bzw. vorderes Ende **21** auf, das mit einer Einlassöffnung **210** versehen ist, sowie ein stromabwärtiges bzw. hinteres Ende **22** mit einer Auslassöffnung **220**, wobei das hintere Ende **22** dem vorderen Ende in Strömungsrichtung des Gases folgt.

**[0066]** Die Ventilklappe **3**, die im Körper **2** zwischen der Einlassöffnung **210** und der Auslassöffnung **220** aufgenommen ist, ist dazu ausgelegt, gegenüber dem Druckverlust empfindlich zu sein, der auf die Vorrichtung in der Rohrleitung **1** zurückzuführen ist, d. h. im vorliegenden Fall auf die Differenz zwischen den Druckwerten, welche das Gas in dem vorderen Bereich **12** bzw. in dem hinteren Bereich **13** der Rohrleitung beiderseits der Vorrichtung ausübt.

**[0067]** Die anschwellbare Hülle **5**, die beispielsweise aus einem Elastomermaterial hergestellt ist, liegt dann außerhalb des Körpers und umhüllt in dichter Weise zumindest einen Abschnitt der rohrförmigen Wand **20**, wobei dieser Abschnitt der Körperwand von einer oder mehreren Bohrungen durchsetzt ist, wie etwa **231**, **232** und **233**, welche in dem dargestellten Beispiel in Form von Längsschlitz vorliegen.

**[0068]** Mit anderen Worten wäre es trotz der Hülle **5**, die den Körper **2** über seine ganze Länge umhüllen kann, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, gut möglich, dass diese Hülle **5** nur einen Nutzbereich der Länge des Körpers umhüllt, solange die Bohrung bzw. Bohrungen, wie etwa **231**, in demjenigen Teil der Wand **20** des Körpers ausgeführt sind, der in dichter Weise von der Hülle **5** umhüllt wird.

**[0069]** Diese Vorrichtung enthält an dem vorderen Ende **21** und an dem hinteren Ende **22** des Körpers ein entsprechendes vorderes **61** bzw. ein hinteres Ansatzstück **62**, welches jeweils einen Montagevorsprung, wie etwa **611** und **621**, aufweist, der elastisch in die Bohrung **231** der Wand **20** des Körpers **2** eingefügt ist.

**[0070]** Dieses vordere Ansatzstück **61** und dieses hintere Ansatzstück **62** weisen auch einen vorderen **614** bzw. einen hinteren Schacht **624** auf, die in den Körper **2** eingreifen und von denen jeder in dichter Weise in eine entsprechende vordere und hintere Wulst **51** bzw. **52** der Hülle **5** über ein entsprechendes Ende **210**, **220** des Körpers **2** hinaus eingefügt sind.

**[0071]** Der vordere Schacht **614** und der hintere Schacht **624** werden außerhalb des Körpers von einem entsprechenden vorderen bzw. hinteren Ringbund **615** bzw. **625** eingefasst, an dessen Umfang die entsprechende vordere **41** bzw. hintere Klaue **42** mit ihrem festen Ende **410** und **420** angebunden ist, wobei diese Klauen die vorangehend erwähnten Halteglieder bilden.

**[0072]** Jede Klaue, wie etwa **41** bzw. **42**, kann eine zurückgezogene Stellung R einnehmen, in welcher ihr freies Ende, wie etwa **411** bzw. **421**, relativ nahe am Körper **2** liegt, oder aber eine ausgefahrene Stellung D, in welcher ihr freies Ende, wie etwa **411** bzw. **421**, vom Körper **2** relativ entfernt liegt.

**[0073]** Jede Klaue, wie etwa **41** bzw. **42**, wird zusätzlich elastisch in ihre ausgefahrene Stellung D beaufschlagt, und zwar entweder durch die Eigenelastizität des Materials, aus dem sie besteht, oder durch die Elastizität der Wulst **51** bzw. **52** der Hülle **5**, an die sie sich abstützt, oder aber durch diese beiden Merkmale gemeinsam, wobei die vorderen Klauen **412** und die hinteren Klauen **42** sich regenschirmartig entsprechend der jeweiligen Bewegungen, nämlich von R nach D, in entgegengesetzten Richtungen ausfahren und insbesondere indem sie sich voneinander entfernen.

**[0074]** Der Körper **2** hat einen Querdurchmesser S, der wesentlich kleiner ist als der Durchmesser  $S_T$  der Rohrleitung, während die Klauen **41**, **42** eine Länge L haben, die größer als der halbe Durchmesser S des Körpers ist und beispielsweise zumindest gleich diesem Durchmesser ist, damit sie die Wand **10** der Rohrleitung **1** erreichen und sich daran anschließen können, indem sie von ihrer eingefahrenen Stellung R in ihre ausgefahrene Stellung D über einen Winkel kleiner als  $90^\circ$  übergehen.

**[0075]** Die Ventilklappe **3** enthält beispielsweise eine Spiralfeder **31**, die auf den hinteren Schacht **624** aufgeschoben und unter Druck vorgespannt wird, einen vorderen Ventilsitz **32**, der von einem inneren Ende des vorderen Schachts **614** gebildet wird, sowie eine Kugel **33**, die elastisch über die Spiralfeder **31** gegen den vorderen Ventilsitz **32** beaufschlagt wird.

**[0076]** Wenn die Vorrichtung darauf ausgelegt ist, die Rohrleitung im Falle einer übermäßigen Durchflussmenge vollständig zu verschließen, enthält die Ventilklappe **3** auch einen hinteren Ventilsitz **34**, der von einem inneren Ende des hinteren Schachts **624** gebildet wird und dazu bestimmt ist, mit der Kugel **33** zusammenzuwirken.

**[0077]** Die bisher anhand von [Fig. 1](#) bis [Fig. 7](#) beschriebene Vorrichtung wird wie folgt montiert.

**[0078]** Zunächst wird der Körper **2** in die Hülle **5** so eingeschoben, dass die Wulste **51** und **52** derselben sich beide an den äußeren Bereich der Wand **20** anlegen.

**[0079]** Das hintere Ansatzstück **62** wird dann durch Einfügen der Vorsprünge **621**, **622** und **623** in die Schlitze **231**, **232** und **233** am Körper **2** montiert.

**[0080]** Dann werden die Feder **31** und die Kugel **33** in den Körper **2** durch das vordere Ende **210** desselben eingeführt.

**[0081]** Das vordere Ende **61** wird dann durch Einführen der Vorsprünge, wie etwa **611**, in die entsprechende Schlitze **231**, **232** und **233** am Körper **2** montiert. Schließlich werden die Wulste **51** und **52** nach außen verschoben, bis sie die Schächte **614** und **624** umschließen.

**[0082]** Zum Einsetzen der Vorrichtung in die Rohrleitung müssen die Klauen **41** und **42** in ihre eingefahrene Stellung R gebracht werden, insbesondere um es der Vorrichtung zu gestatten, in der Rohrleitung trotz bestehender Einschränkungen bezüglich ihres Durchmessers, wie etwa **101**, vorzudringen, wonach diese Klauen ihre ausgefahrene Stellung D einnehmen müssen, um die Verankerung der Vorrichtung in der Rohrleitung zu gewährleisten.

**[0083]** Dieses Einsetzen kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen.

**[0084]** Beispielsweise kann die Vorrichtung vorübergehend in einer Hülse positioniert sein, die mit einer Schnur verbunden ist und die Klauen **41** und **42** in der umgelegten Stellung hält. Die Vorrichtung wird dann mittels eines flexiblen Rings in die Rohrleitung eingeschoben, der zusammen mit der Schnur in die Rohrleitung eingreift. Wenn die Vorrichtung an der erforderlichen Stelle in der Rohrleitung eingesetzt ist, werden ihre Klauen durch Ziehen an der Schnur freigegeben, während der flexible Ring weiterhin in Stellung gehalten wird. Dann wird der flexible Ring aus der Rohrleitung herausgezogen, wobei alle diese Vorgänge über eine Stopfbüchse erfolgen können, wenn die Rohrleitung bereits mit Gas befüllt ist.

**[0085]** Eine zweite Möglichkeit unter weiteren Möglichkeiten besteht darin, während des Einsetzens der Vorrichtung die freien Enden **411** und **421** der Klauen einander angenähert zu halten, und zwar mittels einer relativ empfindlichen Verbindung, die später durch das beabsichtigte Anschwellen der Hülle **5** getrennt wird.

**[0086]** Die Funktionsweise der bisher beschriebenen Vorrichtung ist wie folgt.

**[0087]** Die Feder **31** drückt die Kugel **33** mit einer

Kraft **F32** an den Ventilsitz **32**, und zwar so, dass das normalerweise in der Rohrleitung **1** strömende Gas die Kugel **33** nicht verschieben kann, also nicht über den Einlass des vorderen Schachts **614** in den Körper **2** eindringen kann.

**[0088]** Im Falle eines Bruchs der Rohrleitung **1** stromabwärts der Vorrichtung, d. h. im vorliegenden Fall links von der Vorrichtung, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, steigt die Druckdifferenz zwischen dem vorderen Bereich **12** und dem hinteren Bereich **13** an, insbesondere aufgrund der Hindernisse, welche die Klauen **41** und **42** für eine anormal hohe Gasdurchflussmenge darstellen, so dass das Gas die Kugel **33** verschiebt, in den Körper **2** eindringt und die Hülle **5** durch die Schlitze **231**, **232**, **233** hindurch zum Anschwellen bringt.

**[0089]** Das Anschwellen der Hülle stellt für das Gas ein zusätzliches Hindernis dar, wodurch die Druckdifferenz zwischen dem vorderen Bereich **12** und dem hinteren Bereich **13** abermals ansteigt.

**[0090]** Das Anschwellen der Hülle **5**, das somit ein Vorgang mit positiver Rückwirkung ist, setzt sich somit leicht weiter fort, bis die Druckdifferenz zwischen dem vorderen Bereich **12** und dem hinteren Bereich **13** derart ist, dass die Feder **31** so verschoben wird, dass die Kugel **33** an den hinteren Ventilsitz **34** drückt, der am hinteren Schacht **624** ausgebildet ist.

**[0091]** Die Rohrleitung **1** wird damit einerseits durch Andrücken der Hülle **5** an die Innenseite der Rohrleitung und andererseits durch Andrücken der Kugel **33** an den Sitz **34** verschlossen.

**[0092]** Wenn die Hülle **5** elastisch ist und beispielsweise aus einem Elastomermaterial besteht, kann die Vorrichtung nach Reparatur der Rohrleitung leicht in ihren ursprünglichen Zustand versetzt werden, indem in der Rohrleitung ein Gegendruck aufgebaut wird, welcher die Druckdifferenz zwischen vorderen Bereich **12** und hinteren Bereich **13** vermindert, aufhebt bzw. umkehrt.

**[0093]** Das in der dargestellten Vorrichtung durchgeführte Verfahren umfasst zunächst eine erste Maßnahme, die darin besteht, eine radial verformbare Membran in die Rohrleitung **1** einzusetzen, die im vorliegenden Fall aus der Hülle **5** besteht, welche das in der Rohrleitung **1** strömende Fluid in einen Fluss **Vi** innerhalb dieser Membran und in einen Fluss **Ve** außerhalb dieser Membran aufteilen kann.

**[0094]** Insbesondere sind der innere Fluss **Vi** und der äußere Fluss **Ve** so gewählt, dass ihre jeweiligen Querschnitte gegenüber dem Querschnitt der Rohrleitung veränderlich sind und dabei einander komplementär ergänzen.

**[0095]** Das in der dargestellten Vorrichtung durchgeführte Verfahren umfasst eine zweite Maßnahme, die darin besteht, das nicht im inneren Fluss Vi vorhandene Fluid daran zu hindern, in Strömungsrichtung darin einzudringen, solange der von dem Fluid ausgeübte Differenzdruck zwischen dem vorderen Bereich 12 und dem hinteren Bereich 13 höchstens gleich einem ersten Schwellwert, der im vorliegenden Fall einer Vorspannung F32 der Feder 31 entspricht.

**[0096]** Das in der dargestellten Vorrichtung durchgeführte Verfahren umfasst ferner eine dritte Maßnahme, die darin besteht, das in Strömungsrichtung fließende Fluid in den inneren Fluss Vi einzulassen, wenn der von dem Fluid ausgeübte Differenzdruck zwischen dem vorderen Bereich 12 und dem hinteren Bereich 13 den ersten Schwellwert F32 übersteigt.

**[0097]** Schließlich umfasst das in der in [Fig. 1](#) bis [Fig. 7](#) dargestellten Vorrichtung durchgeführte Verfahren eine vierte Maßnahme, die darin besteht, ein Ausfließen des Fluids in Strömungsrichtung aus dem inneren Fluss Vi zu unterbinden, zumindest wenn der von dem Fluid ausgeübte Differenzdruck zwischen dem vorderen Bereich 12 und dem hinteren Bereich 13 einen zweiten Schwellwert F34 übersteigt, der im vorliegenden Fall der Kraft entspricht, die entgegen der von der Feder 31 aufgebrachten Kraft ausgeübt werden muss, um die Kugel 33 an den Sitz 34 anzudrücken.

**[0098]** [Fig. 8](#) bis [Fig. 18](#) zeigen eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung, in welcher der starre Kern aus einem Schaft 7 besteht.

**[0099]** Ein hinteres Ende 52 der anschwellbaren Hülle 5, welches das hintere Ende 502 der Kammer 50 begrenzt, umschließt fest und in dichter Weise das entsprechende hintere Ende 72 des Schafts 7.

**[0100]** Beispielsweise ist das hintere Ende 52 der Hülle 5 wulstartig ausgebildet und ist zwischen einem Kragen 720 des Schafts 7 und der Basis von Zentrierlaschen 721 bis 724 eingeklemmt, wobei diese Laschen nachgiebig bzw. flexibel am hinteren Ende 72 des Schafts 7 befestigt sind und sich radial um den Schaft 7 herum entfalten können, um diesen in der Rohrleitung 1 zu zentrieren.

**[0101]** Das vordere Ende 51 der anschwellbaren Hülle 5, welches das vordere Ende 501 der Kammer 50 begrenzt, ist seinerseits an einer Muffe 8 befestigt, die selbst gleitbeweglich am Schaft montiert ist.

**[0102]** Beispielsweise weist die Muffe 8 zwei radiale Erweiterungen 82 und 83 auf, zwischen die das wulstartig ausgebildete vordere Ende 51 der anschwellbaren Hülle 5 eingefügt ist.

**[0103]** Bei dieser zweiten Ausführungsform enthal-

ten die Zulaufkontrollmittel im wesentlichen einen oder mehrere Zwischenräume, wie etwa 81, die zwischen Muffe 8 und Schaft 7 definiert sind.

**[0104]** Dennoch können diese Zulaufkontrollmittel 3bis auch eine vorzugsweise vorgespannte Spannfeder 35 enthalten, wie in [Fig. 8](#) bis [Fig. 18](#) gezeigt ist, welche das vordere und das hintere Ende 51, 52 der Hülle 5 in axialer Richtung X des Schafts 7 voneinander beabstandet.

**[0105]** Neben dieser Spannfeder 35 bzw. anstatt dieser können die Zulaufkontrollmittel 3bis auch einen nicht gleichförmigen veränderlichen Querschnitt 53 für die Hülle 5 aufweisen, wobei diese Hülle dann beispielsweise einen oder mehrere Faltenbalge ([Fig. 13](#) und [Fig. 18](#)) aufweist, oder aber eine Verdickung beliebiger Form, die den Druckverlust zwischen vorderem Bereich und hinterem Bereich der Vorrichtung in der Rohrleitung 1 erhöhen kann.

**[0106]** Die Haltemittel 4a enthalten Klauen, beispielsweise zwei Klauen 41a und 41b, die an dem vorderen Ende 71 des Schafts 7 befestigt sind.

**[0107]** Diese Klauen, die unterschiedliche Formen annehmen können, können ferner in unterschiedlicher Art und Weise bezüglich des Schafts 7 montiert sein.

**[0108]** Insbesondere können die Klauen 41a, 41b um eine Achse 700 herum drehbar gelagert sein, die von dem Ende 71 des Schafts 7 getragen wird, wie in [Fig. 16A](#) gezeigt ist, oder aber auch elastisch mit diesem Ende verbunden sein, wie in [Fig. 16B](#) und [Fig. 16C](#) gezeigt ist.

**[0109]** Wenn auch Einzelheiten bei der Ausführung dieser Klauen keine Rolle spielen, kann die Anordnung der erfindungsgemäßen Vorrichtung dagegen eine große Rolle spielen.

**[0110]** Empfehlenswert ist es, die Anordnung der erfindungsgemäßen Vorrichtung dahingehend zu optimieren, dass die beiden Klauen 41a, 41b eine Anschlussleitung 11 erreichen, die quer zur Rohrleitung 1 verläuft, um in der ausgefahrenen Stellung durch einen Freiraum E voneinander getrennt werden zu können, der größer als der Durchmesser Phi dieser Rohrleitung ist ([Fig. 16A](#) bis [Fig. 16C](#)), und zwar an der Stelle, wo die Hülle 5 der Vorrichtung festgehalten wird.

**[0111]** Wie in [Fig. 17](#) gezeigt ist, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung mittel eines flexiblen Rings J in die Rohrleitung eingesetzt werden, dessen Ende eine Hülse K trägt.

**[0112]** Dazu weist diese Vorrichtung in der umgelegten Stellung der Klauen 41a, 41b und in Ruhelage

der Hülle eine solche Form auf, dass sie in einem Zylinder geringen Durchmessers hält, so dass sie in die Einsetzhülse K eingefügt werden kann.

**[0113]** Diese Hülse K endet beispielsweise mit zwei Abstützringern, wie etwa Q, wobei die Vorrichtung in die Hülse so eingeführt wird, dass die Klauen **41a**, **41b** bezüglich der Finger Q auf Lücke angeordnet sind.

**[0114]** Der flexible Ring J schließt mit einem Schieber H ab, welcher in der Hülse K beweglich montiert ist, um die Vorrichtung aus der Hülse ausstoßen zu können, wenn die Finger Q an der Wand einer quer verlaufenden Anschlussleitung **11** anschlagen.

**[0115]** Die Klauen, die bisher in zur Achse X des Schafts **7** hin umgelegten Stellung gehalten wurden, können sich elastisch in ihre ausgefahrene Stellung entfalten und die Vorrichtung in der Rohrleitung verankern. Durch Rückzug des Rings wird die Hülse K über den Schieber H mitgenommen, wodurch das Abziehen der Vorrichtung, die über ihre Klauen in der Rohrleitung in Stellung gehalten wurde, aus der Hülse heraus möglich ist.

**[0116]** Das erfindungsgemäße Verfahren, wie es mit der Vorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform durchgeführt wird, ist identisch zu dem Verfahren, das mit der in [Fig. 1](#) bis [Fig. 7](#) dargestellte Vorrichtung durchgeführt wird, mit dem Unterschied, dass es nur den ersten Funktionsschwellwert F32 berücksichtigt, wobei die vierte Maßnahme dieses Verfahrens einfach darin besteht, ein Ausfließen des Fluids in Strömungsrichtung aus dem inneren Fluss Vi zu unterbinden, und zwar unabhängig von dem Differenzdruck, der von dem Fluid zwischen dem vorderen Bereich **12** und dem hinteren Bereich **13** ausgeübt wird.

**[0117]** Wie der Fachmann beim Lesen der vorliegenden Beschreibung verstehen wird, könnten die Zulaufkontrollmittel auch noch andere Formen als die beschriebenen und dargestellten Formen annehmen, insbesondere dann, wenn das in der Rohrleitung strömende Fluid eine Flüssigkeit ist und/oder wenn dieses Fluid bei Bruch der Rohrleitung eine größere kinetische Energie speichern kann.

**[0118]** In diesem Fall wäre es beispielsweise erstrebenswert, bei der in [Fig. 1](#) bis [Fig. 7](#) dargestellten ersten Ausführungsform die Feder **31** und die Kugel **33** wegzulassen, den hinteren Schacht **624** dauerhaft zu verschließen und die aus einem Elastomermaterial ausgeführte Hülle **5** so zu bemessen, dass diese Hülle den Körper **2** mit einer vorbestimmten radialen Vorspannung umhüllt.

**[0119]** Unter diesen Bedingungen würde der Auslöseschwellwert nicht mehr von der Längsvorspannung

der Feder **31** bestimmt werden, sondern von der radialen Vorspannung der Hülle **5** am Körper **2**, wobei bei diesem Verfahren dann nur eine radial verformbare Membran **5** in die Rohrleitung **1** eingesetzt wird, welche das in der Rohrleitung **1** strömende Fluid in einen innerhalb dieser Membran strömenden Fluss Vi und einen außerhalb dieser Membran strömenden Fluss Ve aufteilen kann, wobei diese Flüsse so gewählt sind, dass ihre jeweiligen Querschnitte gegenüber dem Querschnitt der Rohrleitung veränderlich sind und dabei weiterhin einander ergänzen, und eine radiale Ausdehnung des inneren Flusses Vi nur dann gestattet ist, wenn der von dem Fluid zwischen vorderem Bereich **12** und hinterem Bereich **13** ausgeübte Differenzdruck einen Schwellwert erreicht, bei dem dieser Druck die radiale Vorspannung der Membran **5** überwinden kann.

**[0120]** Eine derartige dritte Ausführungsform bietet gegenüber den beiden ersten Ausführungsformen den Vorteil einer baulich einfacheren Gestaltung.

**[0121]** Dennoch kann keine der drei dargestellten bzw. erwähnten Ausführungsformen in jeglicher Hinsicht als äquivalent zu einer der beiden anderen Ausführungsformen erachtet werden, wobei jede Ausführungsform insbesondere hinsichtlich Reproduzierbarkeit des Auslöseschwellwerts, Dauerhaftigkeit dieses Schwellwerts und Widerstandsfähigkeit gegen jegliche unerwünschte Wanderung in der Rohrleitung Eigentümlichkeiten aufweist, die dazu führen können, die eine oder andere dieser Ausführungsformen vorzuziehen, oder aber bestimmte Merkmale je nach besonderen, angestrebten Anwendungen zu kombinieren.

## Patentansprüche

1. Sicherheitsvorrichtung, die selektiv in eine Fluid-Rohrleitung eingeführt wird, um sie vor einer übermäßigen Durchflussmenge von darin fließendem Fluid zu schützen, wobei diese Vorrichtung enthält: eine Kammer (**50**) mit einem vorderen Ende (**501**) und einem hinteren Ende (**502**); Zulaufkontrollmittel (**3**, **3bis**), die gegenüber einem Druckverlust in der Rohrleitung (**1**) zwischen dem vorderen und dem hinteren Ende (**501**, **502**) der Kammer empfindlich sind, um einen Durchfluss des Fluids durch das vordere Ende (**501**) der Kammer selektiv zu gestatten bzw. zu unterbinden; Haltemittel (**4a**, **4b**), um die Kammer (**50**) in der Rohrleitung (**1**) in Stellung zu halten, und einen starren Kern (**2**, **7**), der mit den Haltemitteln (**4a**, **4b**) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie eine anschwelbbare Hülle (**5**) enthält, die vom starren Kern (**2**, **7**) getragen wird, wobei diese Hülle eine Seitenwand (**503**) aufweist, welche zumindest teilweise die Kammer (**50**) begrenzt und einer Wand (**10**) der Rohrleitung (**1**) zugewandt ist, dass die Zulaufkontrollmittel (**3**, **3bis**) kalibriert sind, um selektiv einen Durchfluss des Fluids durch das vordere Ende (**501**)

der Kammer (50) zu gestatten, bis zumindest ein An-schwellen der Hülle (5) möglich ist, wenn der Druck-verlust über einem vorbestimmten ersten Schwell-wert (F32) liegt, und dass die anschwellbare Hülle (5) die Rohrleitung selektiv und zumindest teilweise durch radiales Verstellen ihrer Seitenwand (503) zur Wand (10) der Rohrleitung (1) hin versperrt.

2. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 1, da-durch gekennzeichnet, dass der Kern entlang einer Längsachse (X) verläuft und dass die Haltemittel (4a, 4b) eine Mehrzahl von Klauen (41, 41a, 41b, 42) ent-halten, wobei jede Klaue (41, 41a, 41b, 42) ein mit dem starren Kern (2, 7) verbundenes festes Ende (410, 420) und ein freies Ende (411, 421) aufweist und selektiv eine zurückgezogene Stellung (R), in welcher ihr freies Ende (411, 421) relativ nahe an der Längsachse (X) liegt, und eine ausgefahrene Stel-lung (D) einnimmt, in welcher ihr freies Ende (411, 421) von der

3. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 2, da-durch gekennzeichnet, dass jede Klaue (41, 41a, 41b, 42) elastisch in ihre ausgefahrene Stellung (D) beaufschlagt wird.

4. Sicherheitsvorrichtung nach einem der An-sprüche 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass der starre Kern (2, 7) einen bestimmten Querdurchmes-ser (S) aufweist, dass jede Klaue (41, 41a, 41b, 42) eine bestimmte Länge (L) aufweist und dass zumin-dest eine der Klauen (41, 41a, 41b, 42) eine Länge (L) hat, die größer als der halbe Durchmesser (S) des Kerns (2, 7) ist.

5. Sicherheitsvorrichtung nach einem der voran-gehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der starre Kern einen Körper (2) enthält, der von einer rohrförmigen Wand (20) begrenzt wird und ein vorderes Ende (21) und ein hinteres Ende (22) auf-weist, dass die Zulaufkontrollmittel eine Ventilklappe (3) enthalten, die gegenüber einem Druckverlust empfindlich ist, vom Körper (2) getragen wird und zwischen dem vorderen und dem hinteren Ende des Körpers (2) angeordnet ist, und dass die anschwell-bare Hülle (5) außerhalb des Körpers liegt und in dichter Weise einen Abschnitt geeigneter Länge der rohrförmigen Wand (20) umhüllt, in welchem zumin-dest eine erste Bohrung (231) ausgeführt ist.

6. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 5, da-durch gekennzeichnet, dass sie zumindest an dem einen Ende des vorderen (21) und des hinteren En-des (22) des Körpers ein entsprechendes vorderes (61) bzw. ein hinteres Ansatzstück (62) enthält, wel-ches entsprechende vordere (4a) bzw. hintere Halte-mittel (4b) trägt und zumindest einen ersten Monta-gevorsprung (611, 621) aufweist, der elastisch in die erste Bohrung (231) eingefügt ist.

7. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 6, da-durch gekennzeichnet, dass sie am vorderen (21) bzw. am hinteren Ende (22) des Körpers ein vorderes (61) bzw. ein hinteres Ansatzstück (62) enthält, das einen vorderen (614) bzw. einen hinteren Schacht (624) aufweist, der in den Körper (2) eingefügt ist.

8. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 7, da-durch gekennzeichnet, dass die Ventilklappe (3) eine Spiralfeder (31) enthält, die auf den hinteren Schacht (624) aufgeschoben ist, einen vorderen Ventilsitz (32), der von einem inneren Ende des vorderen Schachts (614) gebildet ist, sowie eine Kugel (33), die elastisch über die Spiralfeder (31) gegen den vor-deren Ventilsitz (32) beaufschlagt wird.

9. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 8, da-durch gekennzeichnet, dass die Ventilklappe (3) ei-nen hinteren Ventilsitz (34) enthält, der von einem in-neren Ende des hinteren Schachts (624) gebildet wird und mit der Kugel (33) zusammenwirkt.

10. Sicherheitsvorrichtung nach einem der An-sprüche 2 bis 4 in Kombination mit Anspruch 7, da-durch gekennzeichnet, dass zumindest der eine vore-dere (614) bzw. hintere Schacht (624) außerhalb des Körpers von einem entsprechenden Ringbund (615, 625) eingefasst wird, an dessen Umfang die entspre-chende vordere (41) bzw. hintere Klaue (42) mit ih-rem festen Ende (410, 420) angebunden ist.

11. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 10, da-durch gekennzeichnet, dass sie zugleich vordere Klauen (41) und hintere Klauen (42) enthält, die sich regenschirmartig entsprechend der jeweiligen Bewe-gungen (von R nach D) in entgegengesetzten Rich-tungen ausfahren.

12. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vor-angehenden Ansprüche in Kombination mit An-spruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (5) eine vordere und eine hintere Wulst (51, 52) aufweist, welche das vordere bzw. das hintere Ende (210, 220) des Körpers überragt und in dichter Weise den vorden-eren bzw. hinteren Schacht (614, 624) umschließt.

13. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vor-angehenden Ansprüche in Kombination mit An-spruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest die erste Bohrung (231) aus einem Längsschlitz des Körpers besteht.

14. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vor-angehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekenn-zeichnet, dass der starre Kern einen Schaft (7) ent-hält, dass ein das hintere Ende (502) der Kammer (50) begrenzendes hinteres Ende (52) der anschwell-baren Hülle (5) in fester und dichter Weise ein hinte-res Ende (72) des Schafts (7) umschließt, dass ein das vordere Ende (501) der Kammer (50) begrenzen-

des vorderen Ende (**51**) der anschwellbaren Hülle (**5**) an einer am Schaft gleitbeweglich gelagerten Muffe (**8**) befestigt ist und dass die Zulaufkontrollmittel (**3**, **3bis**) zumindest einen Zwischenraum (**81**) enthalten, der zwischen Muffe (**8**) und Schaft (**7**) definiert ist.

15. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Zulaufkontrollmittel (**3**, **3bis**) ferner eine Spannfeder (**35**) enthalten, welche das vordere und das hintere Ende (**51**, **52**) der Hülle (**5**) voneinander beabstandet.

16. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannfeder (**35**) vorgespannt ist.

17. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Zulaufkontrollmittel (**3**, **3bis**) ferner einen nicht gleichförmigen veränderlichen Querschnitt (**53**) für die Hülle (**5**) aufweisen.

18. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17 in Kombination mit einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Klauen (**41a**, **41b**) an einem vorderen Ende (**71**) des Schafts (**7**) befestigt sind.

19. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer in eine Rohrleitung (**1**) mit bestimmtem maximalen Durchmesser ( $\Phi$ ) eingeführt wird und dass die freien Enden (**411**) zumindest zweier Klauen (**41a**, **41b**) in der ausgefahrenen Stellung durch einen Raum (**E**) voneinander getrennt werden, der größer ist als der bestimmte maximale Durchmesser ( $\Phi$ ).

20. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass sie so geformt ist, dass sie in der zurückgezogenen Stellung der Klauen (**41a**, **41b**) in eine Einsetzhülse (**K**) eingefügt werden kann, die mit zumindest einem Abstützfinder (**Q**) endet, wobei diese Hülse selektiv in die Rohrleitung (**1**) eingeführt werden kann, und zwar mittels eines flexiblen Rings (**J**), der mit einem Schieber (**H**) abschließt, welcher in der Hülse (**K**) beweglich ist und die Vorrichtung aus der Hülse ausstoßen kann.

21. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass sie Zentrierlaschen (**721** bis **724**) enthält, die nachgiebig bzw. flexibel am hinteren Ende (**72**) des Schafts (**7**) befestigt sind und sich radial um den Schaft (**7**) herum entfalten.

22. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid gasförmig ist.

23. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vor-

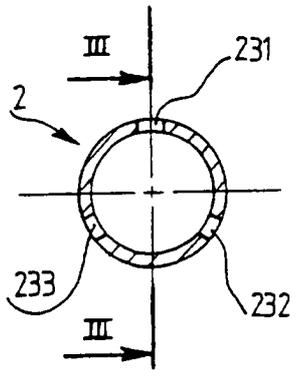
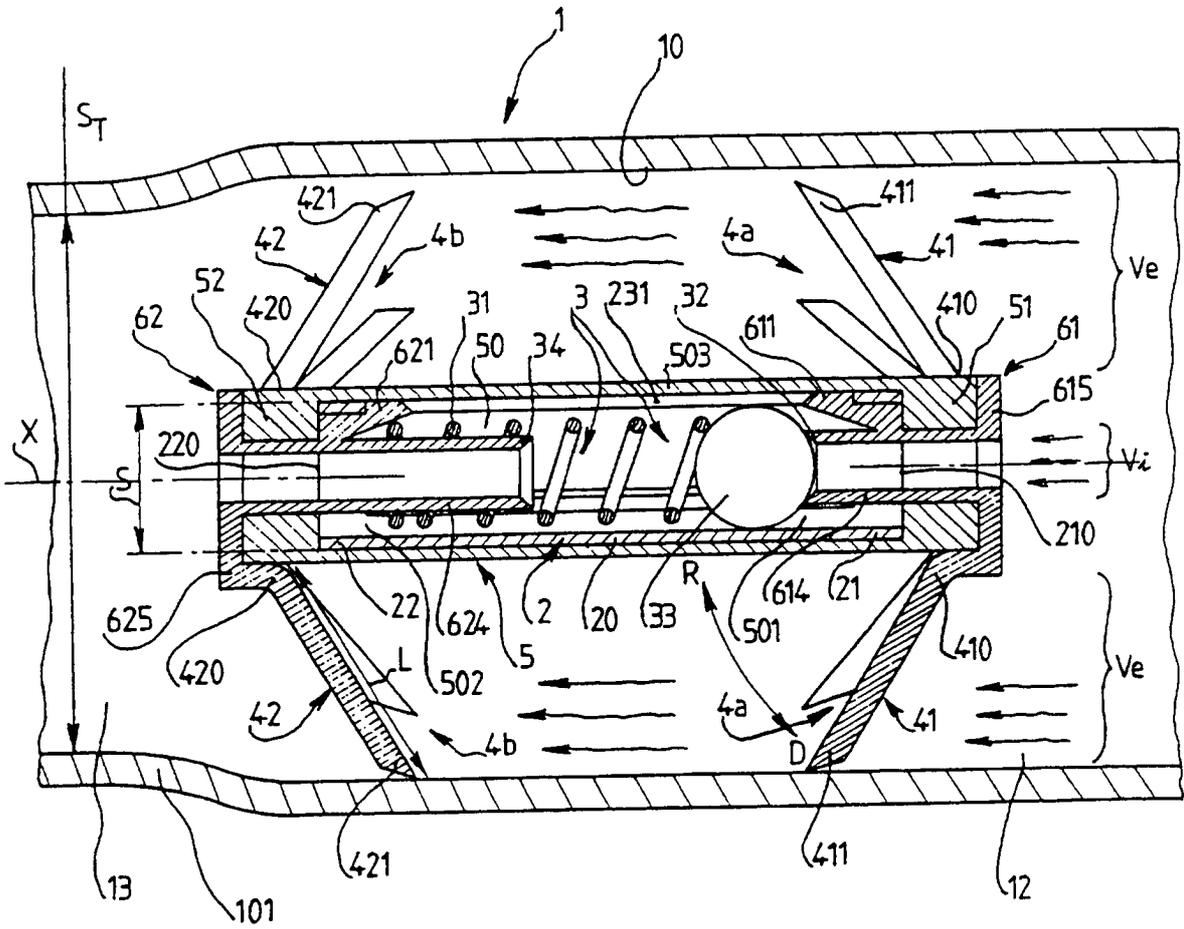
angehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülle (**5**) elastisch ist.

24. Verfahren zum Schutz einer Rohrleitung (**1**) mit bestimmten Querschnitt vor einer übermäßigen Durchflussmenge, in welcher in einer bestimmten Strömungsrichtung ein Fluid strömt, das zwischen einem vorderen und einem hinteren Bereich der Rohrleitung einen veränderlichen Differenzdruck ausüben kann, wobei bei diesem Verfahren eine Veränderung des Differenzdrucks genutzt wird, wenn er über einem bestimmten ersten Schwellwert (**F32**) liegt, um einen in der Rohrleitung definierten Strömungsfluss abzusperren, dadurch gekennzeichnet, dass es Merkmale und Vorgänge umfasst, die darin bestehen, dass mittels einer radial verformbaren Membran (**5**) das selektiv in der Rohrleitung strömende Fluid in einen innerhalb der Membran strömenden Fluss (**Vi**) und einen außerhalb der Membran strömenden Fluss (**Ve**) aufgeteilt wird, wobei der innere und der äußere Fluss jeweils einen gegenüber dem Querschnitt ( $S_T$ ) der Rohrleitung selektiv veränderlichen und einander ergänzenden Querschnitt haben, dass das im inneren Fluss (**Vi**) nicht vorhandene Fluid daran gehindert wird, in Strömungsrichtung darin einzudringen, solange der von dem Fluid ausgeübte Differenzdruck höchstens gleich dem ersten Schwellwert (**F32**) ist, dass das in Strömungsrichtung fließende Fluid in den inneren Fluss (**Vi**) eingelassen wird, wenn der von dem Fluid ausgeübte Differenzdruck den ersten Schwellwert (**F32**) übersteigt, und dass ein Ausfließen des Fluids in Strömungsrichtung aus dem inneren Fluss (**Vi**) unterbunden wird, zumindest wenn der von dem Fluid ausgeübte Differenzdruck einen zweiten Schwellwert (**F34**) übersteigt.

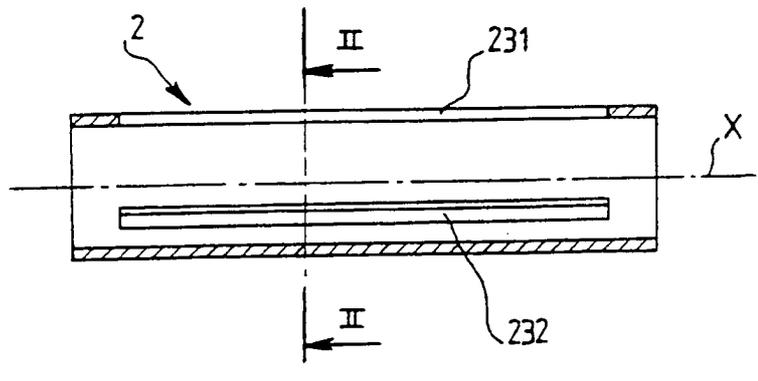
Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

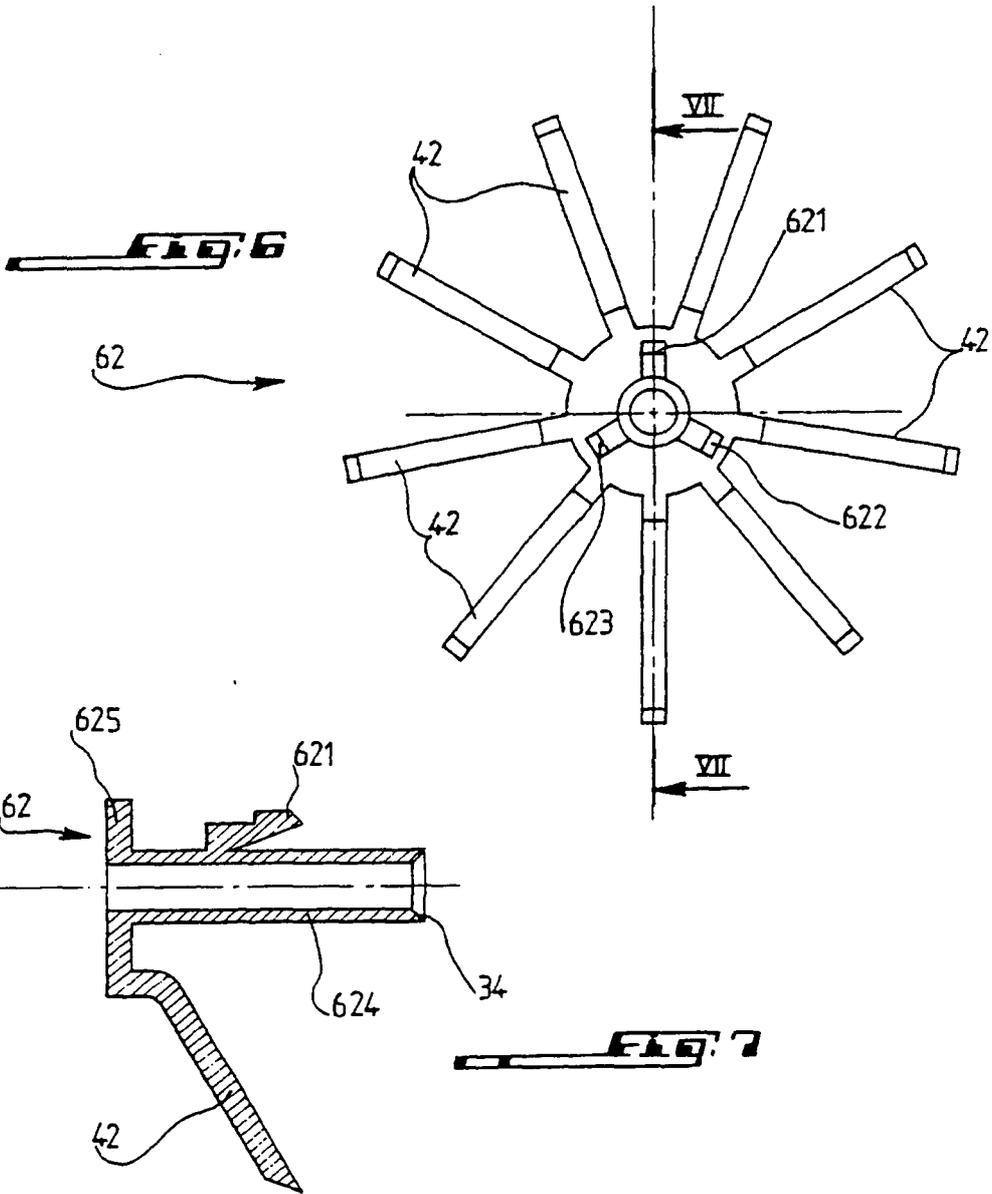
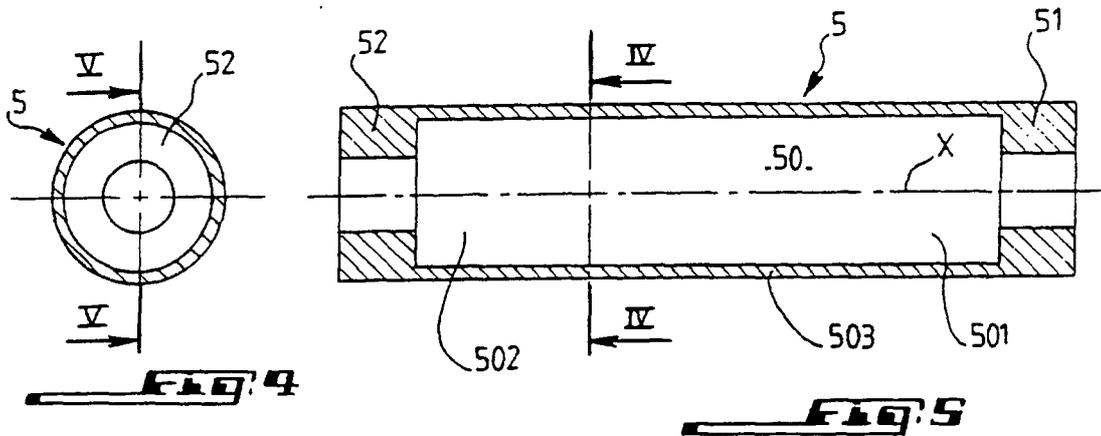
**FIG. 1**

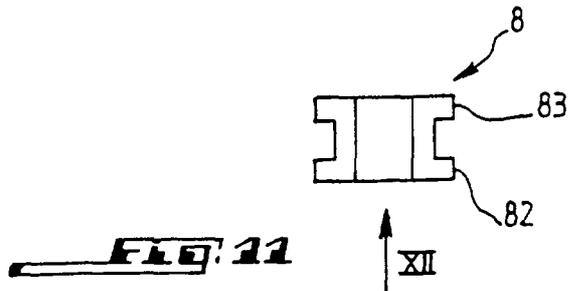
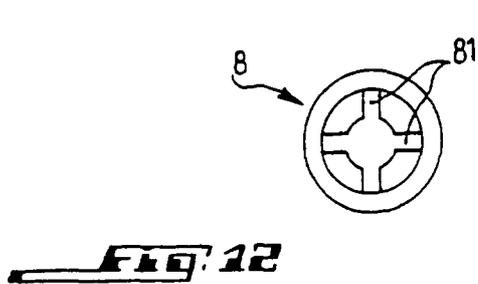
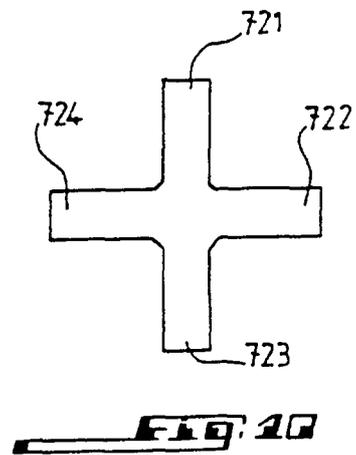
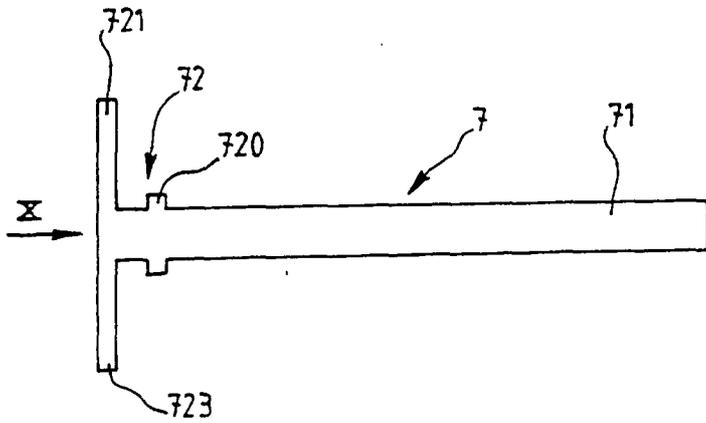
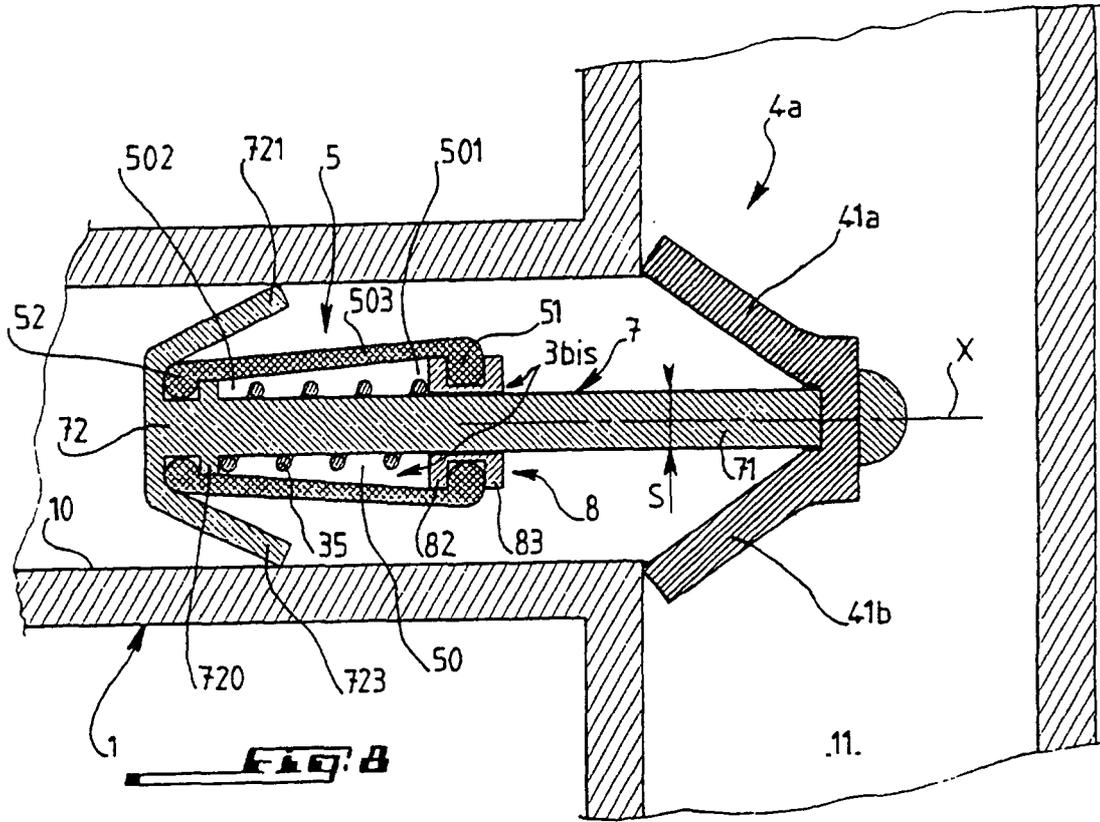


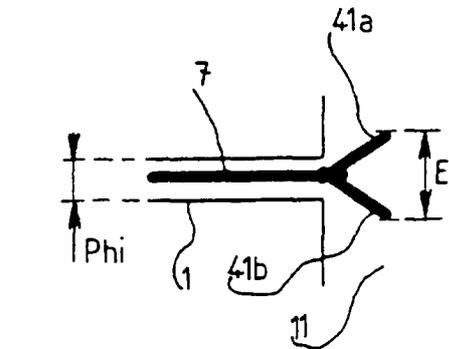
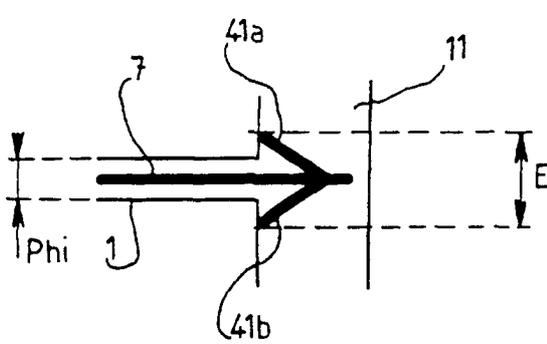
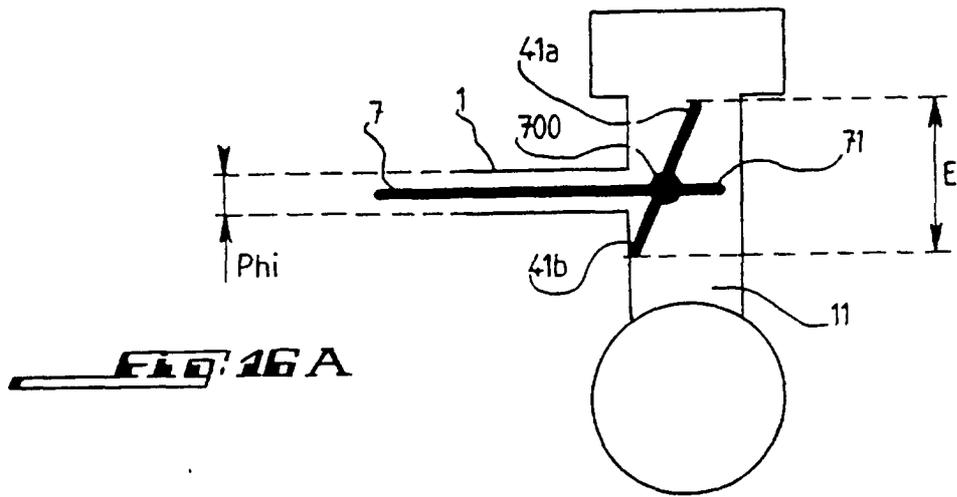
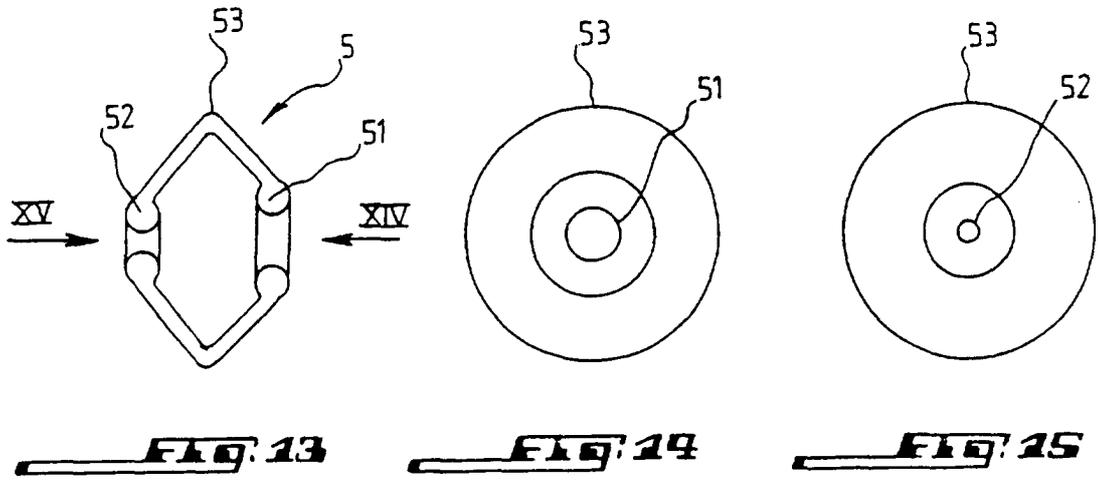
**FIG. 2**

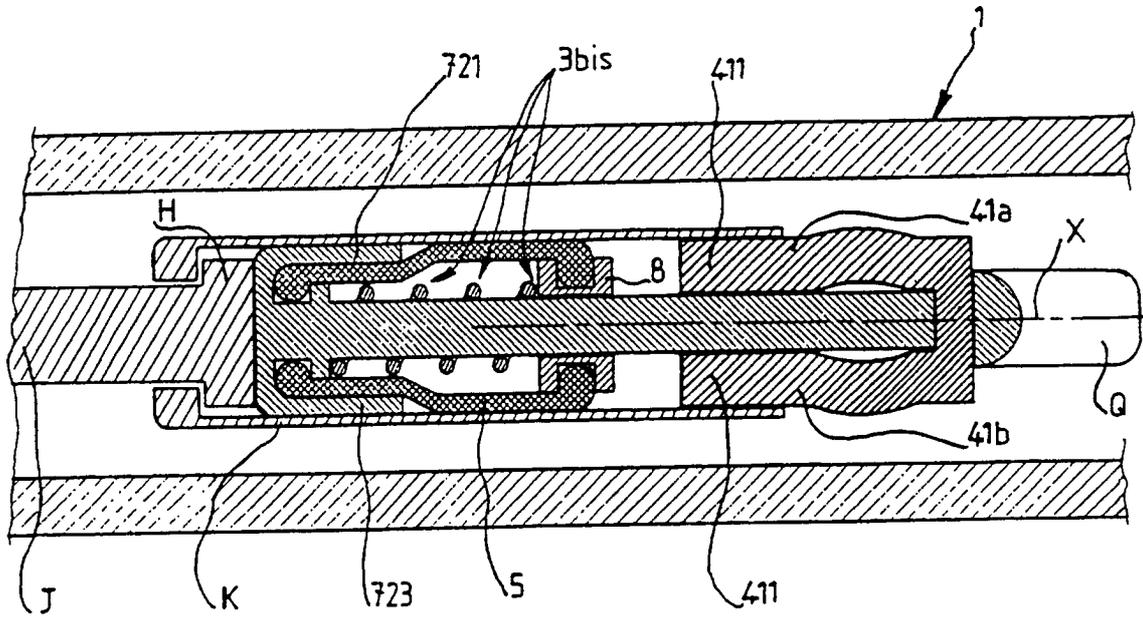


**FIG. 3**

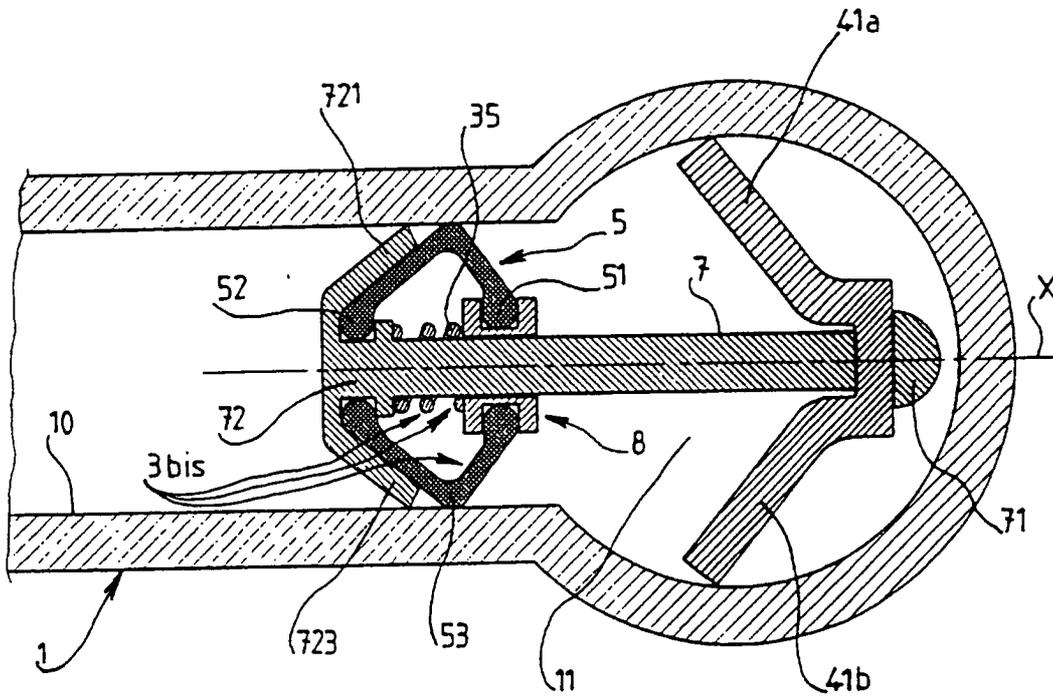








**FIG. 17**



**FIG. 18**