

⑤

Int. Cl. 2:

F 16 K 17/28

G 21 D 1/00

① **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 27 39 377 A 1

①

Offenlegungsschrift 27 39 377

②

Aktenzeichen: P 27 39 377.7

③

Anmeldetag: 1. 9. 77

④

Offenlegungstag: 15. 3. 79

⑥

Unionspriorität:

⑦ ⑧ ⑨ —

⑤

Bezeichnung: **Selbsttätige, in einer Strömungsrichtung wirkende Absperreinrichtung**

⑦

Anmelder: **Hochtemperatur-Reaktorbau GmbH, 5000 Köln**

⑧

Erfinder: **Riss, Jürgen, 6806 Viernheim**

DE 27 39 377 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

2739377

=====

1. Selbsttätige, in einer Strömungsrichtung wirkende Absperr-einrichtung für ein radioaktives Gas führendes Rohrlei-tungssystem, das eine ummantelte Entnahmeleitung und eine an diese angeschlossene nicht ummantelte Wirkdruckleitung umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß die Absperrereinrichtung (14; 16) aus einem Hohlzylinder (3) mit an seinen beiden Stirnflächen vorgesehenen Anschlußteilen (3,6) für die Ent-nahmeleitung (1) und die Wirkdruckleitung (5) sowie aus einer frei in dem Hohlzylinder (8) aufgehängten und um ei-ne quer zur Längsachse (15) des Rohrleitungssystems ver-laufende Achse (12; 20) schwenkbaren Pendelklappe (10; 17) besteht, die in ihrer Normallage den Querschnitt des Rohr-leitungssystems nicht einengt und bei Überschreiten einer vorgegebenen Strömungsgeschwindigkeit des Gases durch den Staudruck in Strömungsrichtung geschwenkt wird und dadurch das Anschlußteil (6) für die Wirkdruckleitung (5) dicht ver-schließt.

2. Selbsttätige Absperrereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Anschlußteile (3,6) für die Entnahmeleitung (1) und die Wirkdruckleitung (5) als Flansche ausgebildet sind, die als Stirnflächen in den Man-tel des Hohlzylinders (8) eingesetzt sind und Durchlässe (4,7) für das Gas besitzen, und daß das Anschlußteil (6) für die Wirkdruckleitung (5) einen zu dem Querschnitt des Rohrleitungssystems geneigten Dichtsitz (13) für die Pen-delklappe (10; 17) aufweist, wobei die Neigung des Dicht-sitzes (13) der Position der Pendelklappe (10; 17) bei ge-schlossener Absperrereinrichtung (14; 16) angepaßt ist.

...2/

909811/0222

3. Selbsttätige Absperreinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pendelklappe (10) an einer Konsole (9) aufgehängt ist, wobei sie mit ihr scharnierartig verbunden ist.
4. Selbsttätige Absperreinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Pendelklappe (17) mittels einer Biegefeder (19) an einer Konsole (18) aufgehängt ist.
5. Selbsttätige Absperreinrichtung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansprechempfindlichkeit der Absperreinrichtung (14) durch Änderung des Gewichtes der Pendelklappe (10) variiert wird.
6. Selbsttätige Absperreinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansprechempfindlichkeit der Absperreinrichtung (16) durch Änderung der Dicke der Biegefeder (19) variiert wird.

...3/

- 3 -

7 6 1 0
2739377

HOCHTEMPERATUR-REAKTORBAU GmbH

Hansaring 53 - 57

5000 K ö l n

Selbsttätige, in einer Strömungsrichtung wirkende Absperreinrichtung

909811/0222

2739377

Die Erfindung betrifft eine selbsttätige, in einer Strömungsrichtung wirkende Absperreinrichtung für ein radioaktives Gasführendes Rohrleitungssystem, das eine ummantelte Entnahmeleitung und eine an diese angeschlossene nicht ummantelte Wirkdruckleitung umfaßt.

Stand der Technik sind Rohrleitungssysteme mit Schutzvorrichtungen, die bei Bruch oder Undichtwerden einer Rohrleitung in Tätigkeit treten. Derartige Vorrichtungen werden beispielsweise in hydraulischen Anlagen verwendet, um zu verhindern, daß ein hydraulisch bewegtes Gerät plötzlich herabstürzt, wenn infolge eines Rohrbruches die gewünschte Strömungsgeschwindigkeit des Fördermediums überschritten wird.

So wird in der Offenlegungsschrift 25 07 313 eine Rohrbruchsicherung beschrieben, die einen in beiden Durchflußrichtungen vom Mediumstrom beaufschlagten Ventilkörper aufweist, der von einer verstellbaren Einrichtung in seiner Ausgangslage gehalten wird. Bei Überschreiten einer vorgegebenen Strömungsgeschwindigkeit des Mediums wird der Ventilkörper freigegeben und verschließt die Rohrleitung. Die verstellbare Einrichtung besteht aus einer Kugel, die in eine Nut am Umfang des Ventilkörpers eingreift, und einer Feder, deren Vorspannung mit einer Stellschraube stufenlos verändert werden kann. Bei dieser Rohrbruchsicherung besteht die Gefahr, daß nach längerer Betriebszeit infolge nachlassender Federkraft ein sicheres Funktionieren nicht mehr gewährleistet ist.

Aus der Offenlegungsschrift 25 47 912 ist eine Ventilvorrichtung zum Schutz von Leitungssystemen gegen unbeabsichtigten Druckabfall bekannt, die automatisch den Durchfluß durch einen besonders exponierten Leitungsabschnitt, z.B. einen biegsamen

...4/

909811/0222

Schlauch, zum Stillstand bringt, wenn sich der Druck in unerwünschter Weise ändert. Die Vorrichtung besteht aus einem in der Eintrittsöffnung des kontrollierten Abschnittes befindlichen Absperrventil und aus einem Durchflußfühler in der Art einer Venturi-Verengung, der an der Austrittsöffnung des betreffenden Leitungsabschnittes angebracht ist. Absperrventil und Durchflußfühler stehen mit einer Druckvergleichseinrichtung in Verbindung, die den Druckabfall in diesen beiden Bauteilen vergleicht und das Absperrventil betätigt, wenn das Verhältnis der beiden Druckabfall-Werte eine vorgegebene Größe unterschreitet. Diese Schutzvorrichtung ist sehr aufwendig.

Rohrbruchsicherungen finden auch in Primärkreisläufen von Kernreaktoren Verwendung. Bei derartigen Kreisläufen muß Vorsorge getroffen werden, daß im Falle von Rohrbrüchen oder Leckagen nur geringe Mengen des radioaktiven Primärmediums aus dem Rohrleitungssystem austreten. In der Offenlegungsschrift 16 00 823 wird eine derartige Rohrbruchsicherung für ein Flüssigmetall in dem Temperaturbereich zwischen 200^o und 1000^oC beschrieben, die einen kugel- oder ellipsoidförmigen Sperrkörper aus metallischem Werkstoff aufweist. Dieser wird durch die Schwerkraft auf einer ringartigen Auflage in seiner Öffnungsstellung gehalten. Oberhalb des Sperrkörpers ist die Rohrleitung konusartig ausgebildet. Bei Überschreitung einer vorgegebenen Strömungsgeschwindigkeit des Flüssigmetalls wird der Sperrkörper aus seiner Halterung gehoben und in den konusartigen Leitungsteil gedrückt, wo er sich festsetzt. Durch entsprechende Bemessung des Sperrkörper-Durchmessers und der Konusneigung wird erreicht, daß sich der Sperrkörper in seiner Schließstellung "festfrißt", wobei sich zwischen dem Sperrkörper und dem Leitungsgehäuse eine intermetallische Diffusionsschicht ausbildet. Es wird hier also ein dauernder Verschuß des abgesperrten Leitungsteiles hergestellt. Die bekannte Rohrbruchsicherung ist

...5/

daher nicht für alle Zwecke verwendbar, abgesehen davon, daß sie nur bei vertikal verlaufenden Rohrleitungen eingesetzt werden kann, da die Schwerkraft zur Halterung des Sperrkörpers ausgenutzt wird.

Von diesem Stand der Technik ausgehend, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, für ein Rohrleitungssystem der eingangs beschriebenen Art eine selbsttätig arbeitende Absperreinrichtung anzugeben, bei der die Nachteile der bekannten Rohrbruchsicherungen vermieden werden, d.h. die einfach aufgebaut ist, auch nach längerem Betrieb noch sicher funktioniert und nach erfolgter Betätigung leicht wieder in ihre Ausgangsstellung gebracht werden kann.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Absperreinrichtung aus einem Hohlzylinder mit an seinen beiden Stirnflächen vorgesehenen Anschlußteilen für die Entnahmelitung und die Wirkdruckleitung sowie aus einer frei in dem Hohlzylinder aufgehängten und um eine quer zur Längsachse des Rohrleitungssystems verlaufende Achse schwenkbaren Pendelklappe besteht, die in ihrer Normallage den Querschnitt des Rohrleitungssystems nicht einengt und bei Überschreiten einer vorgegebenen Strömungsgeschwindigkeit des Gases durch den Staudruck in Strömungsrichtung geschwenkt wird und dadurch das Anschlußteil für die Wirkdruckleitung dicht verschließt.

Im stationären Zustand und bei geringer Gasströmung durch die Absperreinrichtung, die sich bei Druckschwankungen durch die Kompressibilität der in der Wirkdruckleitung befindlichen Gasssäule einstellen kann, bleibt die Absperreinrichtung offen und gibt einen großen Querschnitt frei. Es ist somit eine unverfälschte Übertragung eines Meßsignals zu einer an die Wirkdruckleitung angeschlossenen Meßeinrichtung, z.B. einem Meß-

...6/

umformer, gewährleistet. Sobald infolge eines Rohrbruches oder einer Leckage in der nicht ummantelten Wirkdruckleitung die Gasströmung durch die Absperrereinrichtung das vorgegebene Maß überschreitet, wird die frei hängende Pendelklappe durch den Staudruck auf das Anschlußteil der Wirkdruckleitung gedrückt, wodurch der Gasstrom von der Entnahmeleitung in die Wirkdruckleitung unterbrochen wird. Damit wird verhindert, daß größere Mengen des radioaktiven Gases aus der nicht ummantelten Wirkdruckleitung freigesetzt werden. Infolge des sich einstellenden Differenzdruckes an den beiden Seiten der Pendelklappe bleibt diese geschlossen.

Die erfindungsgemäße Absperrereinrichtung arbeitet völlig betriebssicher, denn sie kann sich nicht durch Graphitstaub oder ähnliches zusetzen, und es besteht auch nicht die Gefahr des Kaltverschweißens der Pendelklappe mit dem Anschlußteil der Wirkdruckleitung oder Entnahmeleitung. Eine Querschnittsverengung in dem Rohrleitungssystem im Bereich der Absperrereinrichtung liegt nicht vor.

Bei einer vorteilhaften Ausführung der erfindungsgemäßen Absperrereinrichtung sind die beiden Anschlußteile für die Entnahmeleitung und die Wirkdruckleitung als Flansche ausgebildet, die als Stirnflächen in den Mantel des Hohlzylinders eingesetzt sind und Durchlässe für das Gas besitzen, und das Anschlußteil für die Wirkdruckleitung weist einen zu dem Querschnitt des Rohrleitungssystems geeigneten Dichtsitz für die Pendelklappe auf. Die Neigung des Dichtsitzes ist der Position der Pendelklappe bei geschlossener Absperrereinrichtung angepaßt. Diese Ausführungsform erlaubt es, die gesamte Wirkdruck- und Entnahmeleitung zum Zwecke der Reinigung von rückwärts über die Absperrereinrichtung durchzublasen.

...7/

Um die Pendelklappe aufhängen zu können, ist zweckmäßigerweise im oberen Teil des Hohlzylinders eine Konsole vorgesehen, die an dem flanschartigen Anschlußteil für die Wirkdruck- oder die Entnahmeleitung angebracht ist. Die Pendelklappe kann mit der Konsole entweder scharnierartig verbunden sein, oder sie kann mittels einer Biegefeder an der Konsole aufgehängt sein.

Die Ansprechempfindlichkeit der Absperreinrichtung kann vorteilhafterweise durch Änderung des Gewichtes der Pendelklappe variiert werden. Bei einer mittels einer Biegefeder aufgehängten Pendelklappe besteht auch die Möglichkeit, durch Wahl der Dicke der Biegefeder Einfluß auf die Ansprechempfindlichkeit der Einrichtung zu nehmen. Somit kann die erfindungsgemäße Absperreinrichtung den in einem beliebigen Rohrleitungssystem herrschenden Strömungsverhältnissen angepaßt werden, und es ergeben sich daher viele Anwendungsmöglichkeiten für sie.

In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Absperreinrichtung schematisch dargestellt. Die Figuren zeigen im einzelnen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel mit scharnierartig aufgehängter Pendelklappe,
- Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie A-A der Fig. 1,
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel mit an einer Biegefeder aufgehängter Pendelklappe,
- Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie B-B der Fig. 3,

...8/

Fig. 5 den Einbau der Absperreinrichtung in ein mit Primärgas beaufschlagtes Rohrleitungssystem in einer Kernreaktoranlage.

Die Fig. 1 läßt einen Abschnitt einer mit einem Mantel 2 umgebenen Entnahmeleitung 1 erkennen, die mit einem radioaktiv verseuchten Gas, z.B. Helium, beaufschlagt ist. Sie weist ein flanschartiges Anschlußteil 3 auf, das mit Durchlässen 4 für das Gas versehen ist. Das Gas strömt in der durch Pfeile angedeuteten Richtung durch die Entnahmeleitung 1.

An die Entnahmeleitung 1 schließt sich eine nicht ummantelte Wirkdruckleitung 5 an, die ebenfalls ein flanschartig ausgebildetes Anschlußteil 6 aufweist. Dieses ist mit einem Durchlaß 7 für das Gas versehen.

Die beiden Anschlußteile 3 und 6 bilden die Stirnflächen eines Hohlzylinders 8, in dessen Mantel sie eingeschweißt sind. Im oberen Teil des Hohlzylinders 8 befindet sich eine Konsole 9, die an dem Anschlußteil 6 angebracht ist. An dieser Konsole ist eine Pendelklappe 10 aufgehängt. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist die Pendelklappe 10 scharnierartig an der Konsole 9 angelehnt und kann Schwenkbewegungen um eine durch einen Splint 11 verkörperte Achse 12 ausführen.

Das Anschlußteil 6 weist einen Dichtsitz 13 auf, der zu dem Querschnitt des aus der Entnahmeleitung 1 und der Wirkdruckleitung 5 bestehenden Rohrleitungssystem mit der Achse 15 um ca. 15° geneigt ist. Diese Neigung ist so festgelegt, daß der Gasdurchlaß 7 durch die ausgeschwenkte Pendelklappe 10 verschlossen wird.

Hohlzylinder 8, Pendelklappe 10 und die beiden Anschlußteile 3

...9/

und 6 bilden zusammen die erfindungsgemäße Absperreinrichtung 14, die die Aufgabe hat, im Falle eines Rohrbruches oder einer Leckage in der nicht ummantelten Wirkdruckleitung 5 das Ausströmen größerer Mengen des radioaktiv verseuchten Gases aus dem Rohrleitungssystem zu verhindern. Die Absperreinrichtung 14 spricht nur bei Überschreiten einer vorgegebenen Strömungsgeschwindigkeit des Gases an. In einem solchen Falle wird die frei hängende Pendelklappe 10 durch den Staudruck der Strömung auf den Dichtsitz 13 gedrückt. Durch den entstehenden Differenzdruck bleibt die Pendelklappe 10 in dieser Stellung, und die Wirkdruckleitung 5 ist somit abgesperrt (gestrichelt gezeichnete Pendelklappe).

Die Ansprechempfindlichkeit der Absperreinrichtung 14 kann durch Änderung des Gewichtes der Pendelklappe 10 in Grenzen variiert werden.

Die Figuren 3 und 4 zeigen eine Absperreinrichtung 16, die im wesentlichen so aufgebaut ist wie die eben beschriebene Einrichtung. Gleiche Bauelemente sind daher mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet wie in den Figuren 1 und 2.

Die Absperreinrichtung 16 besteht wieder aus dem Hohlzylinder 8, dem Anschlußteil 3 und dem Anschlußteil 6 sowie einer Pendelklappe 17, die jedoch in ihrem oberen Teil nicht scharnierartig ausgebildet ist. Zur Verbindung der Pendelklappe 17 mit einer an dem Anschlußteil 6 angebrachten Konsole 18 ist hier eine Biegefeder 19 vorgesehen, mit deren Hilfe die Pendelklappe 17 um eine quer zur Längsachse 15 des Rohrleitungssystems verlaufende Achse 20 geschwenkt werden kann.

Bei Druckabfall in der Wirkdruckleitung 5 wird die Pendelklappe 17 auf den Dichtsitz 13 des Anschlußteils 6 gedrückt. Durch

...10/

909811/0222

Änderung der Dicke der Biegefeder 19 kann die Ansprechempfindlichkeit der Absperrereinrichtung 16 variiert werden.

In der Fig. 5 ist ein Anwendungsbeispiel der erfindungsgemäßen Absperrereinrichtung 14 oder 16 dargestellt. Sie ist in ein Rohrleitungssystem eingebaut, das aus einer mit Helium beaufschlagten Entnahmeleitung 1 und einer nicht ummantelten Wirkdruckleitung 5 besteht. Die mit einem Mantel 2 versehene Entnahmeleitung führt aus einem Panzerrohr 21 heraus, das in einem Kernreaktordruckbehälter 22 aus Spannbeton installiert und mit einem Abschlußdeckel 23 verschlossen ist.

Die Wirkdruckleitung 5 steht mit einem Meßumformer 24 in Verbindung, vor den ein Absperrventil 25 geschaltet ist. Eine Zweigleitung 26 der Wirkdruckleitung 5 führt zu einem Durchblaseventil 27. Mit Hilfe dieses Ventils ist es möglich, die gesamte Wirkdruckleitung 5 und Entnahmeleitung 1 zu Reinigungszwecken von rückwärts durchzublasen, wozu das Absperrventil 25 geschlossen wird.

In der Entnahmeleitung 1 sind noch zwei weitere Abschlußarmaturen 28 und 29 vorgesehen, von denen sich die eine unmittelbar vor der Absperrereinrichtung 14 oder 16 befindet.

Wie aus den Figuren 1 bis 4 zu erkennen, gibt die erfindungsgemäße Absperrereinrichtung in ihrer Offenstellung einen großen Querschnitt frei, so daß die Übertragung eines Meßsignals durch die Entnahmeleitung 1 und Wirkdruckleitung 5 zu dem Meßumformer 24 nicht verfälscht wird.

- 12 -
Leerseite

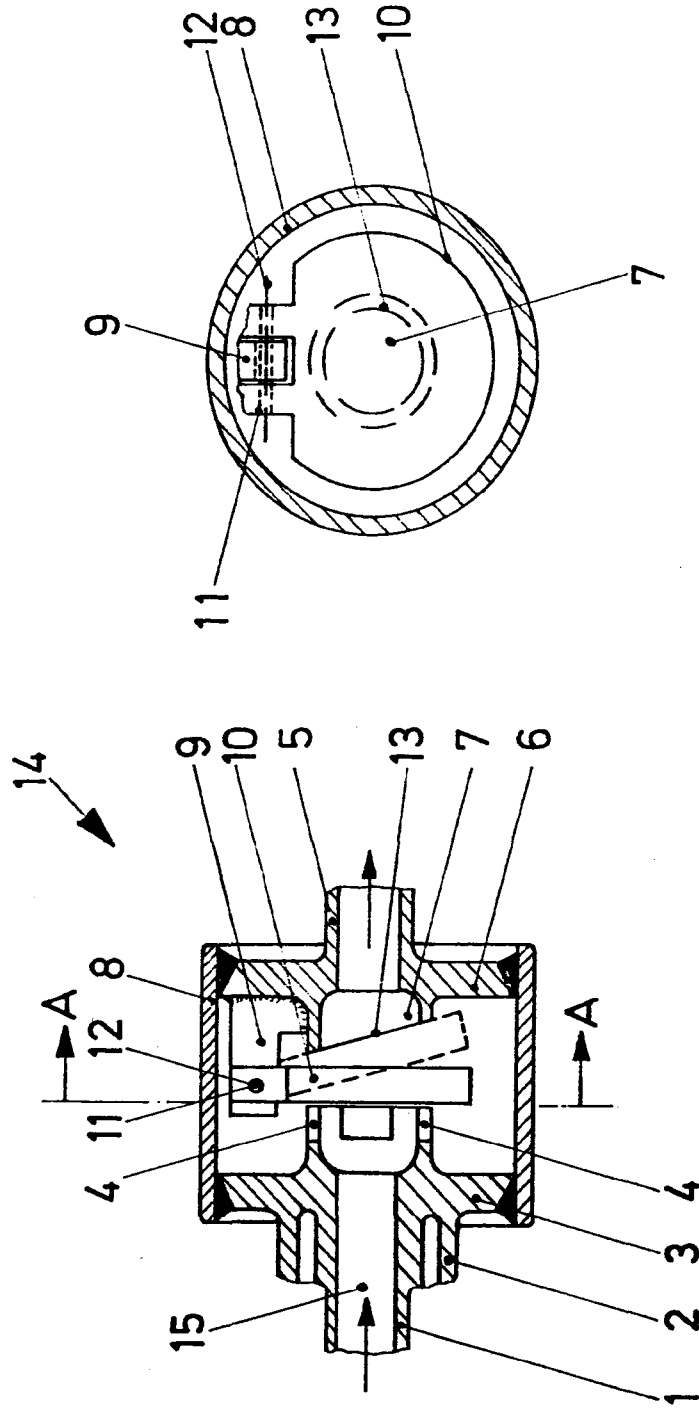
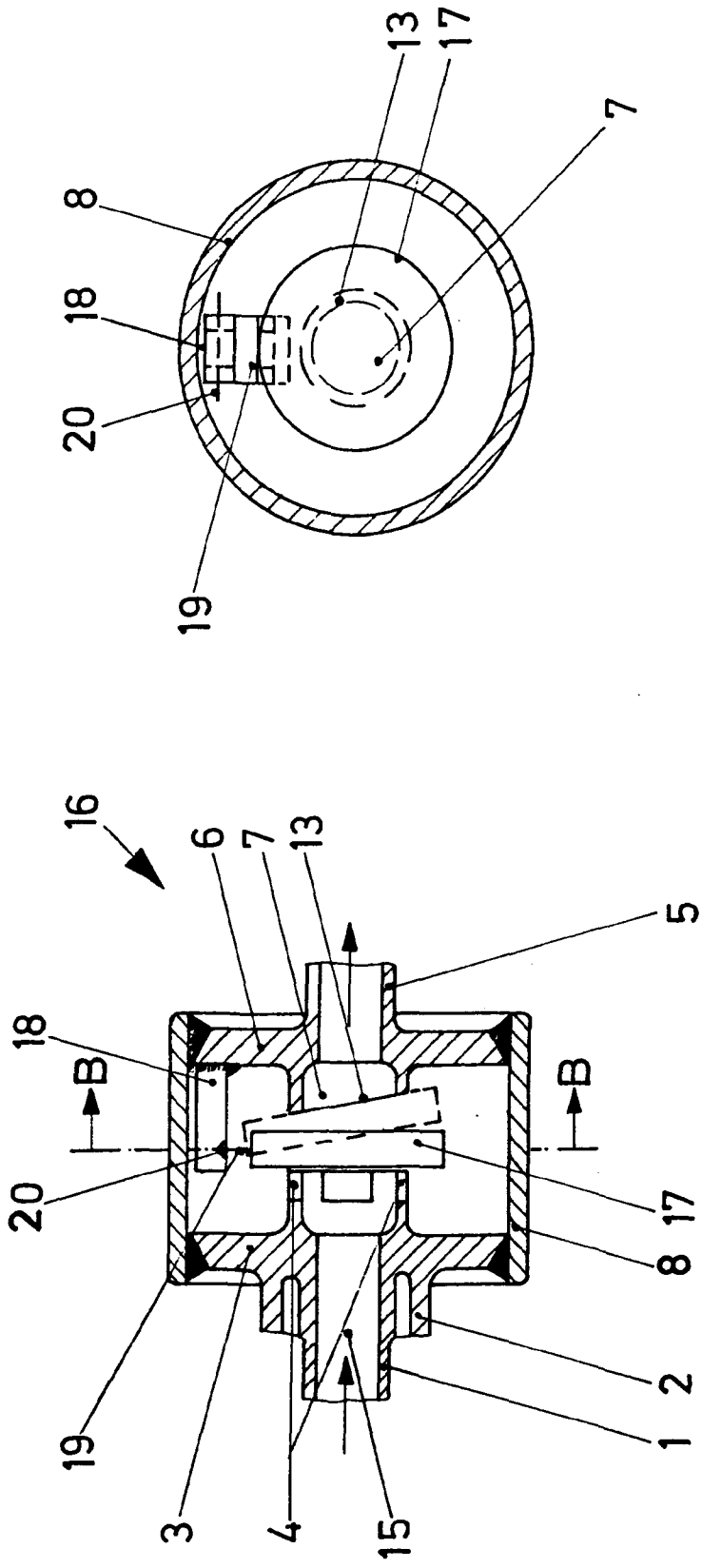


FIG. 2

FIG. 1

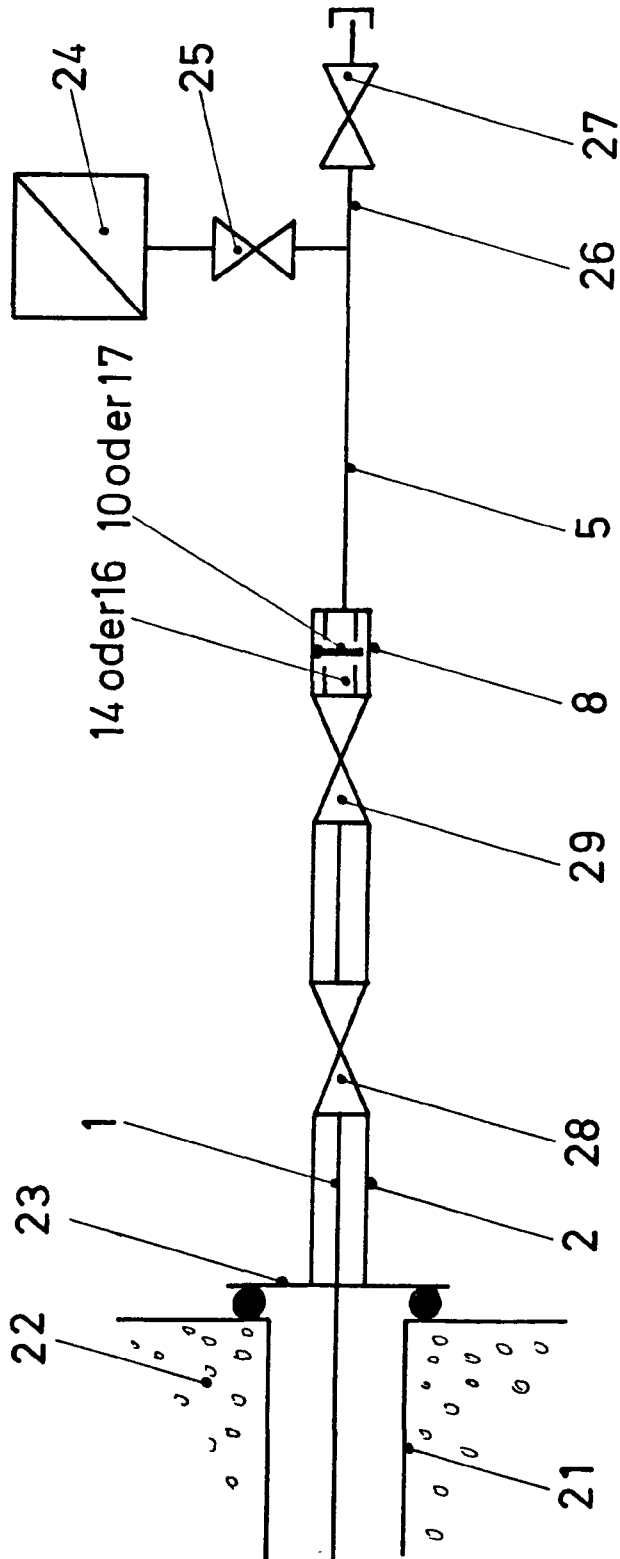


2739377

FIG. 4

FIG. 3

909811/0222



909811/0222

2739377

FIG. 5