



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 683453 A5

⑤1 Int. Cl.⁵: **F 16 K** 1/00
A 61 L 2/06
C 12 M 1/04

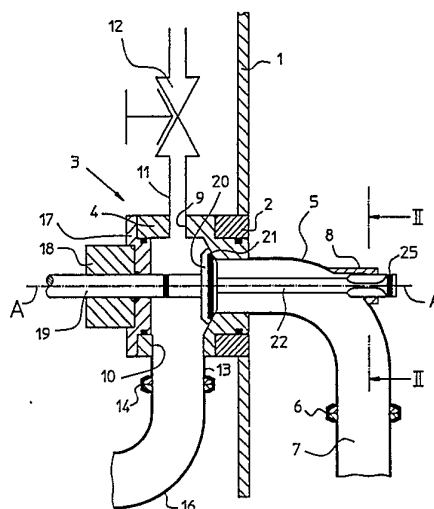
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

- | | | | | |
|----|----------------------------------|-----------------------|----|--|
| ②① | Gesuchsnummer: | 2378/90 | ⑦③ | Inhaber:
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., München 19 (DE) |
| ②② | Anmeldungsdatum: | 17.07.1990 | | |
| ③① | Priorität(en): | 08.09.1989 DE 3929906 | ⑦② | Erfinder:
Schnepfle, Harald, Dr., Stuttgart 50 (DE) |
| ②④ | Patent erteilt: | 15.03.1994 | | |
| ④⑤ | Patentschrift
veröffentlicht: | 15.03.1994 | ⑦④ | Vertreter:
Patentanwälte Georg Römpler und Aldo Römpler,
Heiden |

(54) Absperrvorrichtung für eine gasführende Leitung.

57) Eine Absperrvorrichtung für gasführende Leitungen in Anlagen der biologischen Verfahrenstechnik besteht aus einem Kegelsitzventil (4), das an der Aussenwand (1) eines Reaktionsbehälters angeordnet ist und an das sich im Inneren dieses Behälters ein Rohrbogen (5) anschliesst, der in ein flüssiges Medium mündet, und dem von aussen über die Absperrvorrichtung Gas bzw. Luft zugeführt wird. Zum Zweck der Sterilisation bei geschlossener Absperrvorrichtung ist auf der äusseren Kontur des Rohrbogens (5) ein Ventil Sitz (8) angeordnet, der über einen Ventilkolben (22) verschliessbar ist. Letzterer ist auf dem Ventilteller (20) angeordnet und fest mit diesem verbunden.



CH 683453 A5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Absperrvorrichtung für gasführende Zuleitungen, insbesondere für Anlagen der biologischen Verfahrenstechnik, in Form eines an der Aussenwand eines Reaktionsbehälters angeordneten Kegelsitzventils, dessen Gehäuse sich im Inneren des Reaktionsbehälters über ein bogenförmiges, in ein im Reaktionsbehälter befindliches flüssiges Medium eintauchendes Begasungsrohr fortsetzt.

Anlagen der biologischen Verfahrenstechnik, die heute auch als Bioreaktoren oder als Fermenter bezeichnet werden, bilden mit ihren Behältern, Rohrleitungen und Armaturen miteinander verbundene Prozessräume, die gegen die sie umgebende, insterile Atmosphäre vollständig abgedichtet sind.

Für den erfolgreichen Ablauf eines innerhalb dieses Produktbereiches durchgeführten biologischen Prozesses durch spezifische Mikroorganismen, zum Beispiel die Synthese eines Produkts, ist es eine wichtige Voraussetzung, das Wachstum prozessstörender Mikroorganismen zu verhindern. Aus diesem Grund wird die gesamte Anlage mit ihrem Inhalt vor Prozessbeginn sterilisiert, um damit alle durch das Beschicken der Anlage mit Medium und durch andere Manipulationen eingeschleppten Keime abzutöten. Erst dann wird mit einem prozessspezifischen Mikroorganismenstamm angeimpft.

Die Sterilisation erfolgt im allgemeinen mit Dampf. Als gängige Sterilisationstemperatur gelten 121°C bei 1 bar Überdruck. Der Dampf wird einerseits als Energieträger zum Beheizen der wässrigen Behälterinhalte über einen, den Behälter umgebenden Heizmantel oder durch eintauchende Wärmetauscher verwendet. Andererseits wird der Dampf in luftgefüllte Räume eingeleitet, zum Beispiel in Rohrleitungen, «leere» Behälter und Armaturen, mit dem Ziel, diese dadurch zu erhitzen und ausserdem die dort befindliche Luft vollständig zu verdrängen und gegen gesättigten Wasserdampf auszutauschen. Es ist bekannt, dass neben der Temperatur und der Einwirkdauer der Wassergehalt für die Inaktivierung von Mikroorganismen eine wesentliche Rolle spielt. Über einen bestimmten Zeitraum können zum Beispiel thermoresistente Bakteriensporen in trockener Luft auch bei Temperaturen von mehr als 160°C überdauern.

Diese physiologischen Gegebenheiten der Mikroorganismen erfordern konstruktive Massnahmen an Bioreaktoren, um Sterilisationskriterien, wie Zeit, Temperatur und «wasserhaltige Umgebung» wirken lassen zu können. Ein wesentliches Ziel ist es dabei, den komplex-verzweigten Prozessraum in übersichtliche und daher einfacher zu sterilisierende Bereiche zu gliedern, die durch Ventile voneinander getrennt werden. Um einen Rohrabchnitt zu sterilisieren, wird die auch als Querstrombedampfung bezeichnete Methode angewendet. Dabei wird Dampf durch eine zusätzliche angelegte Öffnung in das Gehäuse der Absperrvorrichtung eingeleitet, durchströmt diese auf der zu sterilisierenden Seite, um von dort aus in den Rohrabchnitt und anschliessend in das gegenüberliegende Ventilgehäuse zu gelangen, wo er diese ebenfalls durch eine zusätzli-

che Bohrung verlässt. Die Bohrungen der den Rohrabchnitt absperrenden Ventile sind dabei zu- meist durch zusätzliche Absperrvorrichtungen für den Dampf verschliessbar. Für diese auch als Ventilknoten bezeichneten Konstruktionen werden hauptsächlich Membranventile verwendet.

Grenzt ein durch Querstrombedampfung sterilisierbarer Leitungsabschnitt unmittelbar an einen Flüssigkeitsbehälter an, so muss dafür gesorgt sein, dass das absperrende Element des Ventiles zur Trennung dieser beiden Baugruppen auch behälterseitig sterilisiert werden kann.

Für flüssigkeitsführende Leitungen, die in den Kopfraum eines solchen Bioreaktors einmünden, sind deshalb schon Absperrvorrichtungen in Form von Kegelsitzventilen vorgeschlagen worden, bei denen der Ventilsitz bündig mit der Wand des Reaktionsbehälters abschliesst. Die Sterilisation der auf der Produktseite, d.h. im Kopfraum des Bioreaktors, liegenden Ventilkomponenten erfolgt dann durch Erhitzen der im Reaktionsbehälter befindlichen flüssigen Phase über den dabei entstehenden Wasserdampf. Geeignete Einrichtungen im Deckel des Reaktionsbehälters stellen in diesem Fall sicher, dass der zu sterilisierende Bereich weitgehend entlüftet wird.

Eine solche Anordnung funktioniert indes nicht, wenn im Inneren des Behälters an dem Ventilsitz ein weiterführendes Rohr anschliesst, das in die Flüssigkeit eintaucht. In dem zwischen Ventilsitz und Flüssigkeitsoberfläche befindlichen Abschnitt des Tauchrohres verbleibt dann ein Luftpolster während des Sterilisationsvorganges, so dass der für die Inaktivierung der Mikroorganismen notwendige Wasserdampf nicht wirksam werden kann. In solchen Fällen stellt es eine bekannte Massnahme dar, die bei einer derartigen Absperrvorrichtung bestehende Trennstelle zur Peripherie während des Sterilisationsvorgangs offen zu belassen. Das in der Steigleitung im Inneren des Reaktionsbehälters befindliche Gaspolster wird dann entweder durch die Einspeisung von Fremddampf von aussen verdrängt, oder aber es wird über eine Bypassleitung oder, wie beispielsweise in der DE-OS 3 720 049 beschrieben, über ein Wegeventil Dampf aus dem Kopfraum des Reaktionsbehälters in die Zuluftleitung eingeleitet und Dampf und Kondensat werden dann über geeignete Strecken abgeführt. Die erstgenannte Lösung hat den Nachteil, dass mit dem Dampf auch unerwünschte Fremdstoffe in das Medium gelangen können und dass deshalb der Dampf durch aufwendige Einrichtungen gereinigt werden muss, während im anderen Fall Dampf aus dem Inneren des Reaktionsbehälters an die Peripherie abgegeben wird und sich dadurch der Wassergehalt des Reaktionsmediums unkontrolliert verändern kann.

Diesen Lösungen gemeinsam ist schliesslich der Nachteil, dass während des Sterilisationsvorgangs die Schnittstelle zur Peripherie offen bleibt, was zur Folge hat, dass sie zur Aufrechterhaltung des für die Sterilisation erforderlichen Druckes überwacht werden muss, dass eine automatische Durchführung der Sterilisation nur schwer realisierbar ist und dass es nicht möglich ist, den Inhalt des Reaktions-

behälters unabhängig von externen Zuleitungen oder anderen Baugruppen zu sterilisieren.

Deshalb ist es Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, dass sie eine vollständige Absperrung der in den Reaktionsbehälter führenden Gas- bzw. Zuluftleitungen und damit die Vermeidung der vorstehend aufgeführten Nachteile ermöglicht.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1. Vorteilhafte Weiterbildungen, die insbesondere die Optimierung dieser Vorrichtung im Hinblick auf einen zugleich möglichst einfachen und funktionstüchtigen Aufbau zum Gegenstand haben, sind in den weiteren Ansprüchen angegeben.

Im folgenden soll die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen vertikalen Schnitt durch eine an einem Reaktionsbehälter angeordnete Absperrvorrichtung,

Fig. 2 einen Schnitt gemäss II-II durch die in Fig. 1 dargestellte Anordnung,

Fig. 3 einen Teil der in Fig. 1 dargestellten Anordnung bei geöffnetem Kegelsitzventil (19, 20, 21),

Fig. 4 und 5 einen vertikalen Schnitt durch einen Reaktionsbehälter sowie eine an diesem angeordnete Absperrvorrichtung bei geschlossenem und geöffnetem Kegelsitzventil (19, 20, 21).

In die Seiten 1 eines Reaktionsbehälters, in diesem Fall eines Fermenters, ist über einen Flansch 2 eine Absperrvorrichtung in Form eines sogenannten Begasungsschiebers 3 eingebaut. Das zylinderförmige Gehäuse 4 der Absperrvorrichtung 3 wird im Inneren des Reaktionsbehälters 1 durch einen Rohrbogen 5 fortgesetzt, der in einer Rohrverbindung 6, im Fall des hier dargestellten Ausführungsbeispiels einem Klammerflansch, ausläuft. An letzteren ist ein in das im Reaktionsbehälter 1 befindliche flüssige Medium eintauchendes Begasungsrohr 7 angeschlossen.

In die äussere Kontur des Rohrbogens 5 ist, in Verlängerung der Längsachse A der Ventilstange 19 der Absperrvorrichtung 3, ein Ventilsitz 8 eingeschweisst. Ferner weist das Gehäuse 4 der Absperrvorrichtung 3 auf seinem Umfang zwei in radialer Richtung verlaufende Bohrungen 9 und 10 unterschiedlichen Durchmessers auf. Die kleinere Bohrung 9 ist gegenüber der grösseren Bohrung 10 um einen Winkel zwischen 90 und 270°, im vorliegenden Fall etwa 180°, versetzt angeordnet; an sie ist über einen Rohrstutzen 11 ein Membranventil 12 angeschlossen. Die grössere Bohrung 10 weist nach unten; an diese ist ein weiterer Rohrstutzen 13 angesetzt, der wiederum in eine Rohrverbindung 14 mündet, in diesem Fall ebenfalls ein Klammerflansch. An letzteren ist ein von einem Zuluftfilter (Fig. 4) kommendes Zuluftrohr 16 angeschlossen.

Das Gehäuse 4 der Absperrvorrichtung 3 wird durch einen Deckel 17 verschlossen, auf dem eine Antriebseinheit 18 für eine Ventilstange 19 angeordnet ist, bei der es sich im Fall des hier dargestell-

ten Ausführungsbeispiels um ein Gewinde für eine von Hand zu betätigende Spindelverstellung handelt. Letztere kann aber selbstverständlich auch durch eine Fremdsteuerung über einen Pneumatikzylinder ersetzt werden.

Auf der Ventilstange 19 ist ein Ventilteller 20 angeordnet, der in einem Kegelsitz 21 des Gehäuses 4 schliesst, sowie ein Ventilkolben 22, der im Ventilsitz 8 des Rohrbogens 5 schliesst. Der Ventilkolben 22 ist im Bereich des Ventilsitzes 8 mit Ausfräsungen 23 sowie mit Konturen 24 versehen, wobei letztere zur Führung des Ventilkolbens 22 im Ventilsitz 8 dienen, während erstere Luftaustrittsöffnungen bei geöffnetem Zustand dieses Ventils darstellen. Am vorderen Ende des Ventilkolbens 22 ist schliesslich ein O-Ring 25 vorgesehen, über den der Ventilsitz 8 bei ausgefahrener Ventilstange 19, d.h. in geöffnetem Zustand der eigentlichen Absperrvorrichtung 3, verschlossen wird, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist.

Die Funktionsweise der vorstehend beschriebenen Anordnung soll anhand der Fig. 4 und 5 erläutert werden, wobei in Fig. 4 die gesamte Anordnung in der Position für die Durchführung des Sterilisationsvorganges dargestellt ist, während sie sich bei der Darstellung gemäss Fig. 5 in der Position für die Durchführung der Begasung, in diesem Fall dem Fermentationsprozess, befindet. Die Absperrvorrichtung 3 nimmt dabei in Fig. 4 die Position ein, die der Darstellung in Fig. 1 entspricht, während die in Fig. 5 dargestellte Öffnungsstellung der in Fig. 3 dargestellten Position entspricht.

In der Stellung «Sterilisation», d.h. in Fig. 4, verschliesst der Ventilteller 20 die Verbindung zwischen dem Innenraum des Reaktionsbehälters 1 und dem aussenliegenden Zuluftrohr 16, während der Ventilkolben 22 den für die Sterilisation kritischen Bereich des Rohrbogens 5 zum nicht mit dem Prozessmedium 26, einer Flüssigkeit, gefüllten Kopfraum 27 des Reaktionsbehälters 1 hin öffnet. Beim Aufheizen des flüssigen Mediums wird so der produktseitige Teil der Absperrvorrichtung 3 durch den im Kopfraum 27 entstehenden Dampf sterilisiert, der, wie in der Figur durch Pfeile angedeutet, die noch vorhandene Luft aus diesem Bereich verdrängt. Die im peripheren Bereich befindlichen Bereiche der Absperrvorrichtung 3 hingegen werden mittels Dampf sterilisiert, der, wie in Fig. 4 ebenfalls durch Pfeile kenntlich gemacht, über das geöffnete Membranventil 12 eintritt und über das Zuluftrohr 16 in eine Filterkerze 15 des Zuluftfilters geleitet wird und diese dabei sterilisiert. Das sich dabei am Boden des Filtergehäuses 34 sammelnde Kondensat wird über ein geöffnetes Membranventil 29 in einen Kondensatentleerer 30 abgeleitet.

Für die Begasung zur Durchführung des Fermentationsprozesses, die in Fig. 5 dargestellt ist, werden die Membranventile 12 und 29 sowie der Ventilsitz 8 abgesperrt, während der Ventilteller 20 geöffnet wird. Über ein nunmehr ebenfalls geöffnetes Ventil 28 wird aus einer Zuluftleitung 33 über den Zuluftfilter 15/34 und das Zuluftrohr 16 Luft in das Innere des Reaktionsbehälters 1 geleitet, wo sie über einen Gasverteiler 32 in Form von Gasblasen 31 in die Flüssigkeit 26 austritt.

Bezugszeichenliste

1 Behälter(wand), Fermenter	
2 Flansch	
3 Begasungsschieber (gesamt)	5
4 Gehäuse	
5 Rohrbogen	
6 Rohrverbindung	
7 Begasungsrohr	
8 Ventilsatz	10
9, 10 Bohrungen	
11 Rohrstutzen	
12 Membranventil	
13 Rohrstutzen	
14 Rohrverbindung	15
15 Zuluftfilter	
16 Zuluftrohr	
17 Deckel	
18 Antriebseinheit	
19 Ventilstange	20
20 Ventilteller	
21 Kegelsitz	
22 Ventilkolben	
23 Ausfräsung	
24 Kontur	25
25 O-Ring	
26 Flüssigkeit	
27 Kopfraum	
28, 29 Ventile	
30 Kondensatentleerer	30
31 Zuluft	
32 Gasverteiler	
33 Zuluftleitung	
34 Filtergehäuse	
A Ventilstangenachse	35

Patentansprüche

1. Absperrvorrichtung für gasführende Zuleitungen, insbesondere für Anlagen der biologischen Verfahrenstechnik, in Form eines an der Aussenwand eines Reaktionsbehälters angeordneten Kegelsitzventils, dessen Gehäuse sich im Inneren des Reaktionsbehälters mit einem bogenförmigen, in ein im Reaktionsbehälter befindliches flüssiges Medium eintauchendes Begasungsrohr (7) fortsetzt, dadurch gekennzeichnet, dass in Verlängerung der Ventilstangenachse (A) in der äusseren Kontur des Rohrbogens (5) ein Ventilsitz (8) vorgesehen ist, der durch einen auf dem Ventilteller (20) des Kegelsitzventils (19, 20, 21) angeordneten Ventilkolben (22) verschliessbar ist. 40
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkolben (22) im Bereich des Ventilsitzes (8) mit in Längsrichtung verlaufenden Ausfräsungen (23) versehen ist. 45
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Ventilkolben (22) im Bereich vor den Ausfräsungen (23) ein Dichtring (25) angeordnet ist. 50
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkolben (22) fest mit dem Ventilteller (20) verbunden und zusammen mit diesem betätigbar ist. 55

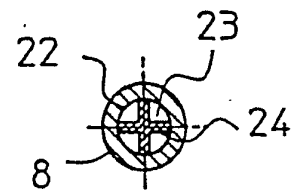


Fig. 2

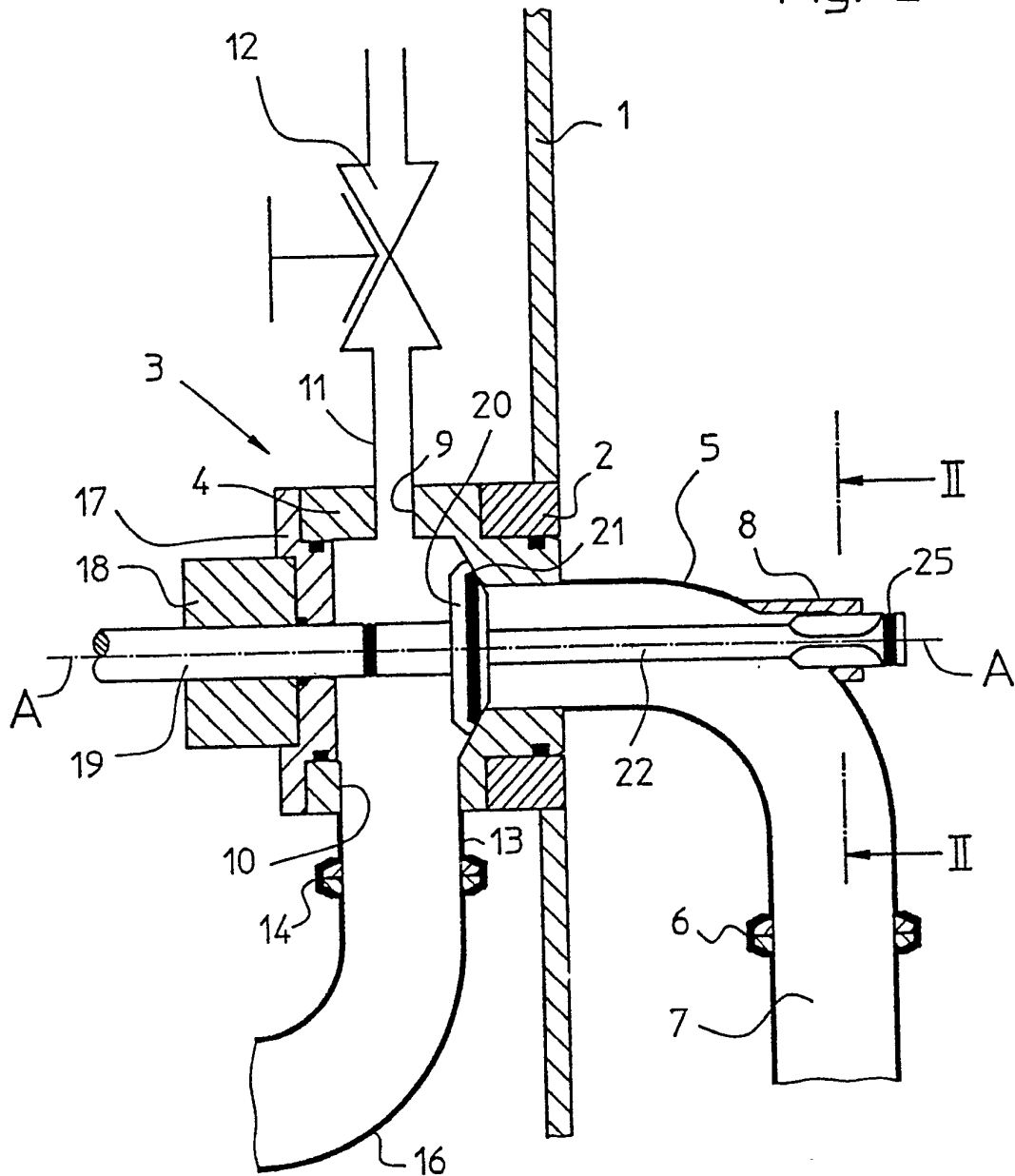


Fig. 1

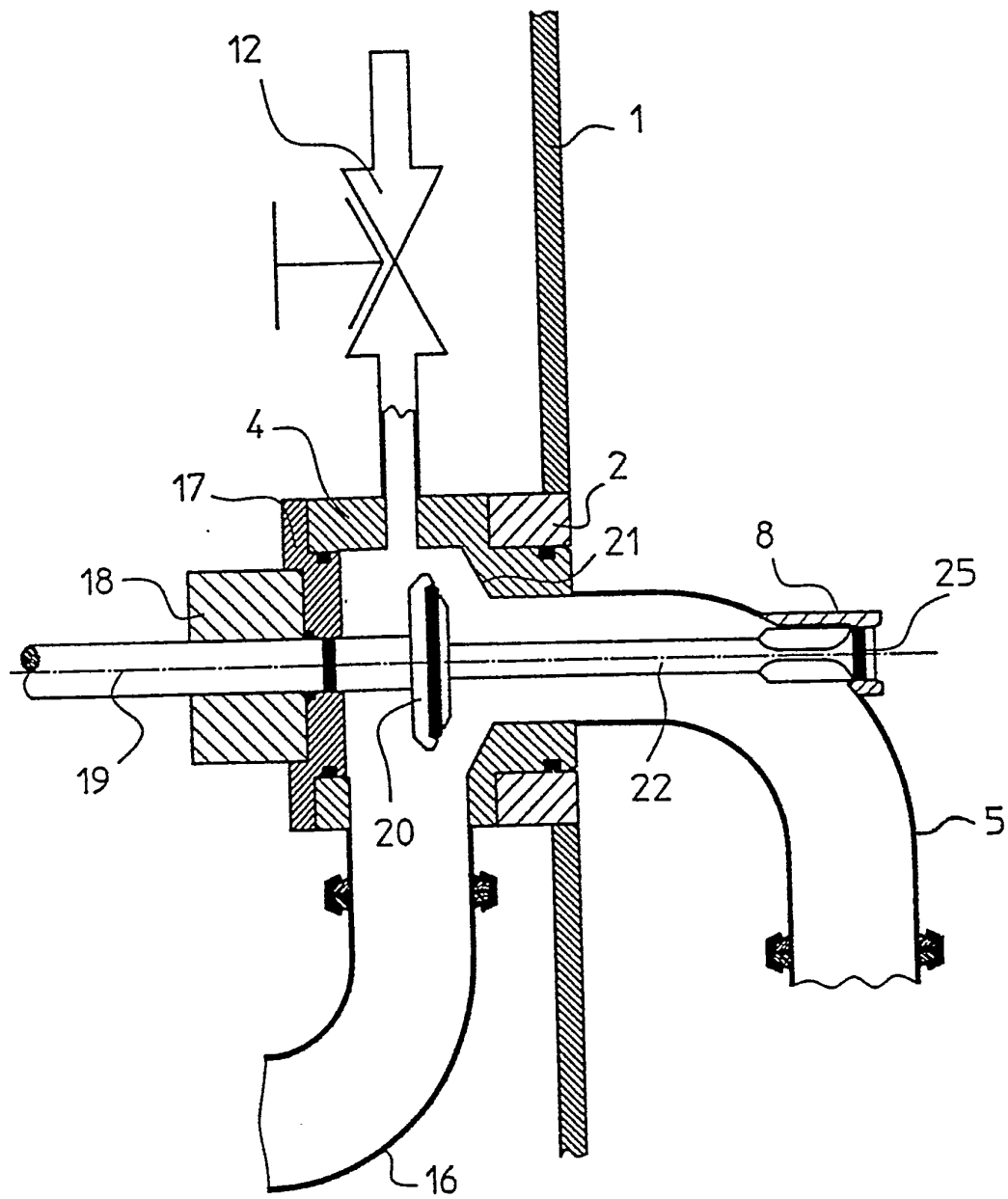


Fig. 3

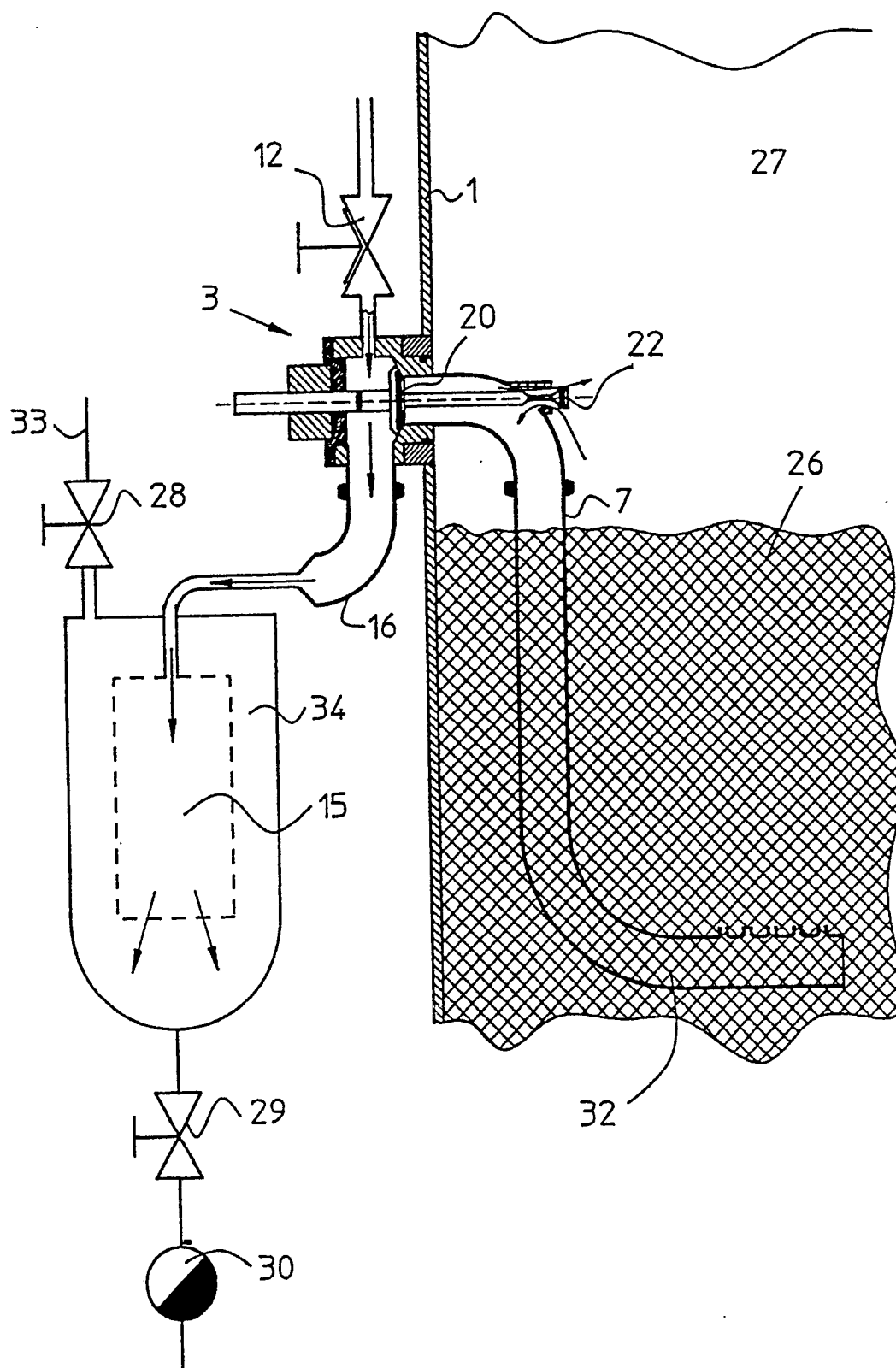


Fig. 4

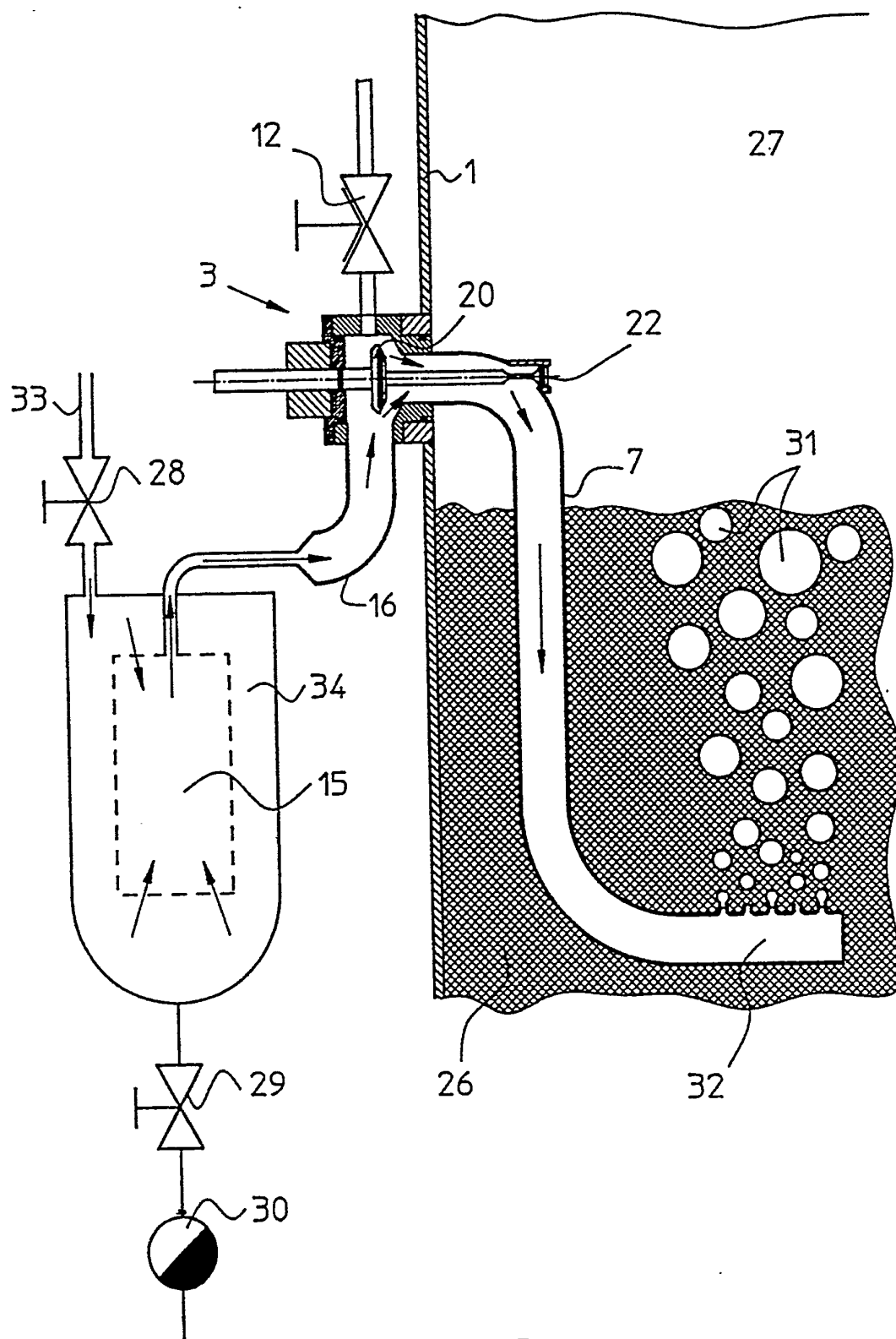


Fig. 5