

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 623 751 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.10.1996 Patentblatt 1996/44

(51) Int Cl.6: **F04D 15/00, F04D 29/40**

(21) Anmeldenummer: **94104841.5**

(22) Anmeldetag: **28.03.1994**

(54) **Pumpe mit Rückflussverhinderer**

Pump with back flow hindering device

Pompe avec soupape anti-retour

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(73) Patentinhaber: **KSB Aktiengesellschaft**
D-67227 Frankenthal (DE)

(30) Priorität: **08.04.1993 DE 4311745**
21.06.1993 DE 4320422

(72) Erfinder: **Deussen, Manfred**
D-28279 Bremen (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.1994 Patentblatt 1994/45

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 118 403 **GB-A- 2 016 947**
GB-A- 2 134 940 **US-A- 2 840 000**

EP 0 623 751 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Pumpe mit einem Rückflußverhinderer am Auslaufrohr der Pumpe, wobei das im wesentlichen vertikal angeordnete und von unten nach oben durchströmte Auslaufrohr in einen Behälter einmündet.

Bei einer in einen Behälter fördernde Pumpe sollte die Austrittsöffnung der Pumpe auf einem geringfügig höheren Niveau angeordnet sein, als der höchste Flüssigkeitsstand im Behälter betragen kann. Es muß also neben der Überfallhöhe am Rohraustritt noch ein Förderhöhenanteil für die Sicherstellung einer Rückflußverhinderung aufgebracht werden, damit bei einem Stillstand der Pumpe kein Zurückströmen aus dem Behälter durch die Pumpe erfolgen kann. Wenn darüber hinaus die Füllstandshöhe im Behälter unterschiedlich ist, treten weitere Verlustanteile auf, die zu einem unwirtschaftlichen Betrieb führen.

Aus der EP-PS 0 118 403 ist eine Lösung bekannt, bei der das Auslaßrohr der Pumpe mit einem teleskopartigen Rohr versehen ist. Mit Hilfe eines die Austrittsöffnung umgebenden Schwimmers kann das teleskopartige Rohr auf dem Flüssigkeitsspiegel aufschwimmen und sich damit dem Wasserstand anpassen. Es handelt sich hier um einen theoretisch guten Lösungsansatz, welcher jedoch in der Praxis durch im Fördermedium befindliche Verunreinigungen und mögliche Probleme mit dem Verschiebemechanismus erhebliche Risiken im Hinblick auf die Betriebssicherheit birgt.

In dieser Schrift wird in der Beschreibungseinleitung noch eine weitere Möglichkeit erwähnt, nämlich das Auslaßrohr siphonförmig umzubiegen, damit das obere Rohrteil immer über dem Flüssigkeitsniveau in dem Behälter angeordnet ist. Da ein derartiger Siphon jedoch sehr hohe Verluste hat, können Probleme beim Anfahren der Pumpe auftreten.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine energiesparende, betriebssichere und mit geringem Aufwand erstellbare Gestaltung für einen Pumpenauslauf zu erzeugen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß dem Patentanspruch 1. Durch die Anordnung eines über den höchsten Wasserspiegel hinausreichenden Pumpenauslaufrohres, und dessen Überdeckung durch eine glockenförmige Haube, deren unterer Rand bis zum minimalen Wasserstand reicht, ist in einfachster Weise eine strömungsgünstige Auslaufanordnung mit Energierückgewinn erhältlich. Da der Pumpenauslauf ständig offen ausgebildet ist, entfallen Strömungsverluste, wie sie beispielsweise durch den Auslauf verschließende Rückschlagklappen entstehen können. Bei unterschiedlichen Füllstandshöhen, insbesondere bei fallender Füllstandshöhe, entstehen keine zusätzlichen Fallverluste. Die glockenförmige Haube kann in einfacher Weise durch einen gewölbten Boden oder eine andere wirtschaftlich herstellbare Form realisiert werden. An deren Rand schließt sich ein mit Abstand und koaxial

zum Pumpenschachtrohr angeordnetes Rohrstück an. Dieses Rohrstück bildet den Glockenrand und weist eine Länge auf, die mindestens den möglichen Füllstandshöhenschwankungen entspricht. Der so gebildete koaxiale Siphon verfügt im Gegensatz zu den bekannten und vorgenannten Auslaufbauarten sowohl über minimierte Strömungsverluste als auch über die erforderliche Betriebssicherheit.

Bei abgeschalteter Pumpe wird durch die Belüftungseinrichtung der koaxiale Siphon belüftet und ein Rückfluß aus dem Behälter verhindert. Diese Lösung ist im übrigen unabhängig von der Pumpenbauart. Beispielsweise kann das Auslaufrohr sowohl Bestandteil eines Tauchmotorpumpe aufnehmenden Pumpenschachtes sein, als auch Bestandteil eines Auslaufrohres einer vertikalen Wellenpumpe.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung ist die glockenförmige Haube achsversetzt gegenüber dem Auslaufrohr angeordnet. Mittels dieser Maßnahme kann die Hauptausflußrichtung des Siphons vorgeprägt werden. Dies kann vorteilhaft sein, wenn das Auslaufrohr in der Nähe einer seitlichen Wandfläche eines Beckens angeordnet wird. Störende Strömungsbeeinflussungen von der Wandfläche lassen sich somit durch den axialen Versatz der glockenförmigen Haube ausgleichen.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Belüftungseinrichtung als gesteuerte oder von dem Fördermedium beeinflussbare Einrichtung ausgebildet. Hierbei können verschiedene Lösungsformen von Belüftungseinrichtungen Verwendung finden. Ein auf äußere Einflüsse reagierender Mechanismus kann dabei die Funktion der Belüftungseinrichtung steuern. Die vom Fördermedium beeinflussbaren Belüftungseinrichtungen reagieren auf die Druckverhältnisse und/oder die Strömungsverhältnisse innerhalb des Rückflußverhinderers. Dabei kann es sich um die verschiedenen, bekannten Armaturenbauarten handeln oder um Belüftungseinrichtungen, die ohne bewegte Teile und nur mit Flächenverhältnissen von Belüftungsrohren und -öffnungen auskommen.

Nach einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist die Belüftungseinrichtung durch das elektrische und/oder mechanische Verhalten des Pumpenantriebsmotors kontrollierbar. Somit kann beispielsweise durch die Überwachung der Drehzahl oder der Stromaufnahme eines Motors festgestellt werden, ob eine unerwünschte Belüftung des Siphons erfolgt. Sprunghafte Veränderungen dieser Werte lassen diese Schlußfolgerung zu.

Eine weitere Ausgestaltung sieht die Verwendung weichdichtender Armaturen als Belüftungseinrichtung vor. Diese können von der Strömung beeinflussbar sein und haben durch die Weichdichtung den Vorteil einer geräuscharmen Betätigung sowie einer zuverlässigen Funktion auch bei Verunreinigungen im Fördermedium. Diese können in Abhängigkeit von der gewählten Belüftungseinrichtung ebenso wie diese selbst an unterschiedlichen Stellen der Haube oder des Auslaufrohres angeordnet sein. Die zu wählende Stelle ist abhängig

von der Bauart und der Art der gewünschten Unterbrechung der Rückströmung. Bei einem Abschalten der Pumpe, damit einer zum Stillstand gelangenden und beginnenden zurückströmenden Strömung, öffnen diese Armaturen bzw. Belüftungseinrichtungen und belüften den Siphon. Dadurch wird die Hebewirkung beendet und eine Rückströmung wirkungsvoll unterbunden.

Nach in den Ansprüchen 6 und 7 beschriebenen Ausgestaltungen der Erfindung ist die Belüftungseinrichtung als offenes Rohr ausgebildet. Dieses erstreckt sich entsprechend der Verlaufsrichtung des Auslaßrohres. Neben dem Vorteil der kostengünstigen Herstellung zeichnet sich diese Lösung durch das Fehlen beweglicher und damit störanfälliger Bauteile aus. Es ist auch keine Wartung erforderlich, da sich innerhalb des Rohres eventuell festsetzende Verunreinigungen bei einem Belüftungsvorgang abgesaugt werden. Das als Belüftungseinrichtung fungierende Rohr ist bezüglich seiner Einbaulage und Querschnitte so bemessen, daß beim Pumpenbetrieb die Außenluft ausgeschlossen und beim Abschalten eine sichere Belüftung gewährleistet wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Hierbei zeigen die Fig. 1 und 2 verschiedene Formen von Belüftungseinrichtungen.

Gemäß Fig. 1 ist innerhalb eines Schachtrohres 1 eine Pumpe 2 eingebaut. Das Schachtrohr 1 mit der Pumpe 2 ragt hierbei in einen Behälter 3 hinein, von dem aus das Wasser durch eine Einlaßöffnung 4 angesaugt wird. Die Pumpe 2 fördert durch das Schachtrohr 1 hindurch in ein Auslaßrohr 5, von dem aus das Fördermedium durch eine Austrittsöffnung 6 in einen Behälter 7 strömt. Das Flüssigkeitsniveau innerhalb des Behälters kann einen maximalen Flüssigkeitsstand 8 und einen minimalen Flüssigkeitsstand 8' erreichen. Über die Austrittsöffnung 6 des Auslaßrohres 5 ist eine glockenförmige Haube 9 gestülpt, mit deren Hilfe ein Siphon im Bereich der Austrittsöffnung 6 erzeugt wird. Dieser Siphon kann coaxial oder auch mit einem Achsversatz der beiden den Siphon bildenden Teile ausgebildet sein. Letzteres ermöglicht die Vorherbestimmung einer bevorzugten Ausflußrichtung. Somit ergibt sich eine Anordnung mit strömungsgünstigem Ausfluß für einen energiesparenden Pumpenbetrieb. Aufgrund dieser Lösung ist auch mit einem Minimum an Investitionskosten zu rechnen, da hierfür einfache vorgefertigte Teile oder sogenannte Halbfertigfabrikate Verwendung finden können.

Als eine von mehreren möglichen Belüftungseinrichtungen 10 sind hier beispielhaft Armaturen angeordnet. Diese werden vom austretenden Fördermedium in ihre Schließposition gedrückt und haben die Eigenschaft, bei Strömungsumkehr zu öffnen und damit das Innere der Haube 9 zu belüften. Damit würde die Hebewirkung sofort unterbrochen und ein Rückströmen verhindert werden. Als eine einfache Lösung für die Armaturen bieten sich weichdichtende Rückschlagklappen

an.

In Fig. 2 findet als Belüftungseinrichtung 10 ein offenes Belüftungsrohr Verwendung. In der hier gezeigten Darstellung ist es luftdicht in der Haube 9 in senkrechter Einbaulage befestigt. Die Befestigung kann fest oder höhenverstellbar sein. Die hier untere Öffnung 11 des Belüftungsrohres mündet innerhalb des Auslaufrohres 5 und die hier obere Öffnung 12 befindet sich oberhalb des maximalen Flüssigkeitsstandes 8. In seinen Abmessungen bezüglich Länge und Querschnitte ist diese Art der Belüftungseinrichtung 10 auf die betrieblichen Daten der Anlage abgestimmt. Zwischen den maximalen und minimalen Betriebspunkten der Pumpe 2 ist die Belüftungseinrichtung 10 zwar flüssigkeitsgefüllt, aber die Flüssigkeit kann aus dem Rohr nicht austreten. Denn die obere Öffnung 12 befindet sich oberhalb des sich einstellenden Druckhöhenlevels. Während des normalen Betriebes wird sich innerhalb des Rohres oberhalb der Kante der unteren Öffnung 12 ein Flüssigkeitsstand einstellen, der damit den sicheren Abschluß der Atmosphärenluft sicherstellt.

Während des Anlaufvorganges der Pumpe kann aus der oberen Öffnung 12 Flüssigkeit austreten, und zwar so lange, bis das gesamte System vollständig gefüllt bzw. entlüftet ist. Um während des Anfahrvorganges einen eventuellen Flüssigkeitsaustritt abzulenken, ist es möglich, über die obere Öffnung 12 eine Haube anzuordnen. Diese ist dann so angeordnet, daß der volle Querschnitt zur Außenluft erhalten bleibt.

Da während eines Pumpbetriebes der Flüssigkeitsspiegel innerhalb der Belüftungseinrichtung 10 über die äußeren Flüssigkeitsstände 8, 8' steigt, ist ein Zutritt von Luft in den Siphon durch die untere Öffnung 11 des Belüftungsrohres unterbunden. Beim Abschalten der Pumpe findet eine Strömungsumkehr statt. Damit entsteht an der unteren Öffnung 11 gegenüber dem Atmosphärendruck bzw. dem äußeren Flüssigkeitsstand ein Unterdruck. Dieser bewirkt einen Zustrom von Luft in den Siphon und damit dessen Belüftung und unterbindet somit den Rückfluß des Fördermediums.

Es ist natürlich auch möglich, die Belüftungseinrichtung 10 an anderer als der hier gezeigten Stelle anzuordnen. Entscheidend dabei ist lediglich das Höhenniveau der Öffnungen 11, 12.

Patentansprüche

1. Pumpe mit einem Rückflußverhinderer am Auslaufrohr der Pumpe 2, wobei ein im wesentlichen vertikal angeordnetes und von unten nach oben durchströmtes Auslaufrohr 5 in einen das Fördermittel enthaltenden Behälter 3 einmündet und mit einem siphonartigen Auslauf ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß über die Austrittsöffnung (6) des Auslaufrohres (5) eine glockenförmige Haube (9) gestülpt ist und daß eine oder mehrere Belüftungseinrichtungen (10) mit dem Auslaufrohr (5)

und/oder der Haube (9) verbunden sind.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die glockenförmige Haube (9) achsversetzt gegenüber dem Auslaufrohr (5) angeordnet ist. 5
3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungseinrichtung (10) als gesteuerte oder von dem Fördermedium beeinflussbare Einrichtung ausgebildet ist. 10
4. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungseinrichtung (10) durch das elektrische und/oder mechanische Verhalten des Pumpenantriebsmotors kontrollierbar ist. 15
5. Pumpe nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Belüftungseinrichtung (10) weichdichtende Armaturen benutzt werden. 20
6. Pumpe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Belüftungseinrichtung (10) als offenes Rohr ausgebildet ist, dessen unterste Öffnung (11) innerhalb des Auslaufrohres (5) mündet und dessen oberste Öffnung (12) über dem maximalen Flüssigkeitsstand (8) mündet. 25
7. Pumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die rohrförmige Belüftungseinrichtung höhenverstellbar an der Haube (9) befestigt ist. 30

Claims

1. A pump with a reverse flow preventing means on the outlet tube of the pump (2), an essentially vertically arranged outlet tube (5) opening into a container (3) for the material to be pumped, said outlet tube having said material flowing therethrough from the bottom to the top, same having a siphon-like outlet, characterized in that a bell-shaped cap (9) is slipped over the outlet opening (6) of the outlet tube (5) and in that one or more ventilating devices (10) are connected with the outlet tube (5) and/or with the cap (9). 40
2. The pump as claimed in claim 1, characterized in that the bell-like cap (9) is arranged with an axial offset in relation to the outlet tube (5). 50
3. The pump as claimed in claim 1 or in claim 2, characterized in that the ventilating device (10) is designed in the form of a controlled device or a device able to be influenced by the material to be pumped. 55
4. The pump as claimed in claim 3, characterized in that the ventilating device (10) is able to be moni-

tored by the electrical and/or mechanical behavior of the pump drive motor.

5. The pump as claimed in any one or more of the claims 1 through 4, characterized in that as a ventilating device (10) softly sealing fittings are utilized.
6. The pump as claimed in claim 3, characterized in that the ventilating device (10) is designed in the form of an open tube, whose lowermost opening (11) is within the outlet tube (5) and whose topmost opening (12) is above the maximum liquid level (8).
7. The pump as claimed in claim 6, characterized in that the tubular ventilating device is secured on the cap (9) in a vertically adjustable manner.

Revendications

1. Pompe munie d'un dispositif empêchant le retour du liquide, sur le tuyau de sortie de la pompe, dans laquelle un tuyau de sortie (5), orienté principalement à la verticale et traversé par le liquide de bas en haut, débouche dans un récipient (3) contenant le liquide de refoulement et présente une sortie en forme de siphon, **caractérisée** en ce qu'une calotte (9) en forme de cloche est emboîtée au-dessus de l'ouverture de sortie (6) et qu'un ou plusieurs dispositifs d'aération (10) sont reliés au tuyau de sortie (5) et/ou à la calotte (9).
2. Pompe selon la revendication 1 caractérisée en ce que la calotte (9) en forme de cloche n'est pas alignée avec l'axe du tuyau de sortie (5). 35
3. Pompe selon la revendication 1 ou 2 caractérisée en ce que le dispositif d'aération (10) a la forme d'un dispositif commandé ou agissant sous l'effet du liquide de refoulement. 40
4. Pompe selon la revendication 3 caractérisée en ce que le dispositif d'aération (10) est contrôlable par le comportement électrique et/ou mécanique du moteur d'entraînement de la pompe. 45
5. Pompe selon une ou plusieurs des revendications 1 à 4 caractérisée en ce que des robinetteries à joints souples sont utilisées comme dispositif d'aération (10). 50
6. Pompe selon la revendication 3 caractérisée en ce que le dispositif d'aération (10) a la forme d'un tuyau ouvert dont l'ouverture (11) la plus basse débouche à l'intérieur du tuyau de sortie (5) et dont l'ouverture (12) la plus haute débouche au-dessus du niveau maximum (8) de liquide. 55

7. Pompe selon la revendication 6 caractérisée en ce que le dispositif d'aération en forme de tuyau est fixé à la calotte (9) et réglable en hauteur.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

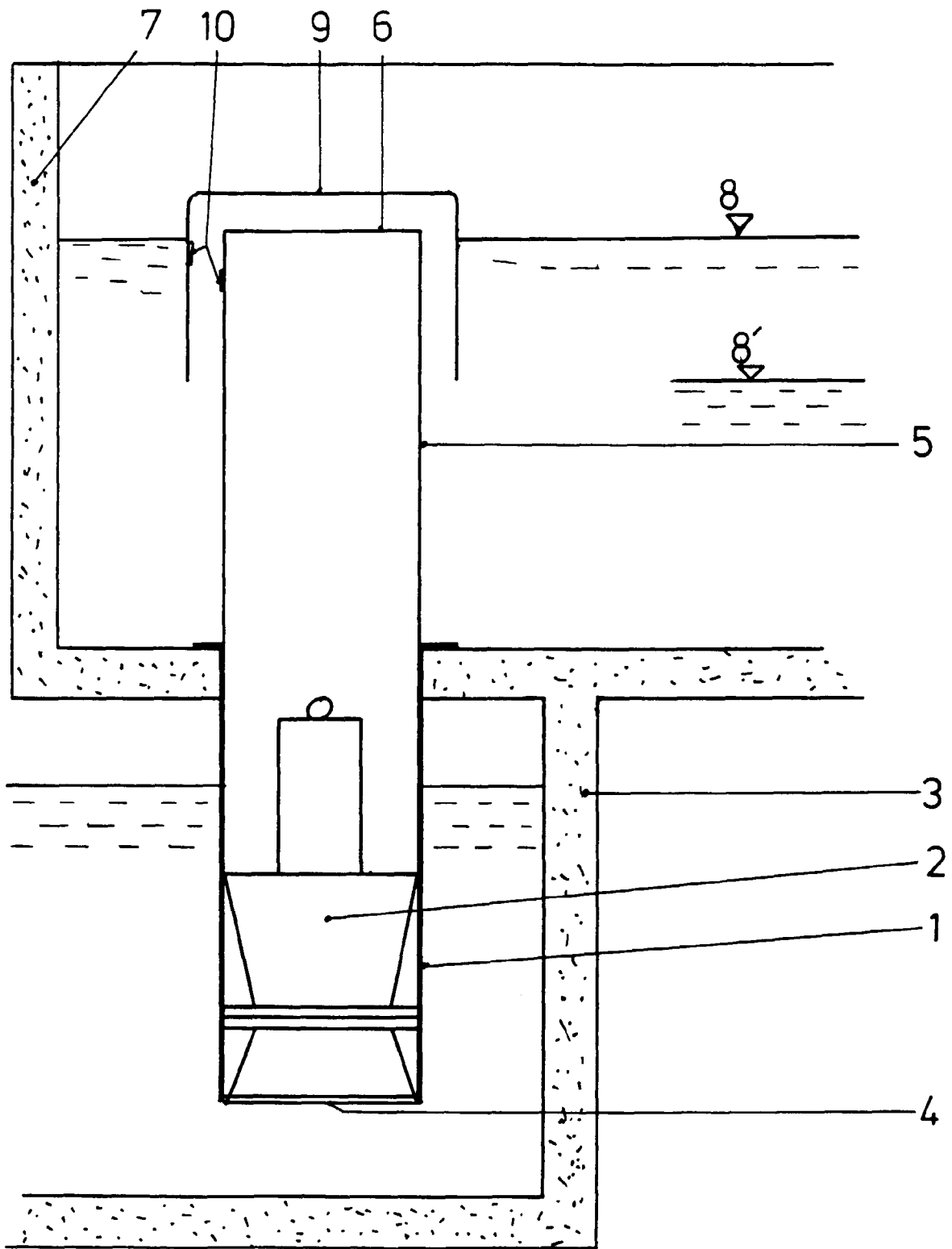


Fig. 2

