CH 633 971 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT (51) Int. Cl.³: B 01 D 23/24
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

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

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

(12) **PATENTSCHRIFT** A5 (11) **633 971**

(21) Gesuchsnummer: 7649/78

(22) Anmeldungsdatum: 14.07.1978

(24) Patent erteilt: 14.01.1983

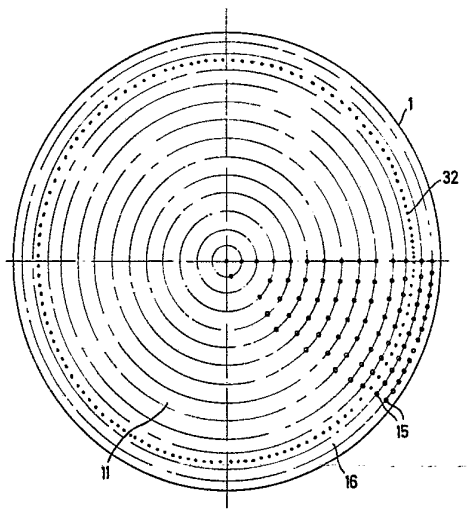
(45) Patentschrift veröffentlicht: 14.01.1983

(73) Inhaber:
Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur

(72) Erfinder:
Paul Dober, Frauenfeld

# (54) Rückspülbarer Filter.

(57) In einem rückspülbaren Filter ist ein körniges Filtermaterial auf einem Düsenboden (11) aufgeschüttet. Bei Filtration von verschmutzten Flüssigkeiten ergeben sich in der Randzone (16) Schmutzansammlungen, die mit üblichen Rückspülgeschwindigkeiten nicht ausgespült werden; daher sind in der Randzone Mittel zur Erhöhung des Durchflussquerschnitts vorhanden. Dadurch ist die Spülwassermenge in der Randzone vergrössert, wodurch eine höhere lokale Strömungsgeschwindigkeit erreicht wird. Die Mittel sind eine Erhöhung der Anzahl der Düsen (15) pro Flächeneinheit und/oder des Durchflussquerschnitts der einzelnen Düsen in der Randzone.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Rückspülbarer Filter zur Aufbereitung von Flüssigkeiten, in dem eine körnige Filtermasse, welche die Verunreinigungen zurückhält, auf einem Düsenboden aufgeschüttet ist, unter dem ein Reinwasserraum für das Filtrat angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel vorgesehen sind, durch die die mindestens die erste Reihe der dem Rande benachbarten Düsen (15) umfassende Randzone (16) des Düsenbodens (11) mit einer grösseren Spülwassermenge rückgespült wird, als der restliche Düsenboden (11).

2. Filter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel in einer gegenüber dem restlichen Düsenboden (11) erhöhten Anzahl Düsen (15) pro Flächeneinheit in der Randzone (16) bestehen.

3. Filter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchflussquerschnitt der einzelnen in der Randzone (16) gelegenen Düse (15) gegenüber demjenigen einer Düse (15) im restlichen Bereich des Düsenbodens (11) erhöht ist.

---

Die Erfindung betrifft einen rückspülbaren Filter gemäss Oberbegriff von Anspruch 1; ein derartiger Filter wird vorzugsweise als Filter für Wasser eingesetzt und ist beispielsweise beschrieben in dem Aufsatz «Sulzer-Normfilter in Kühlwasserversorgungsanlagen» von J. Tylmann und F. Barlog, der in der Zeitschrift «Technische Rundschau Sulzer», Heft 3 (1971), Seite 163–172, erschienen ist.

Werden derartige Filter für die Filtration von relativ stark verschmutzten Wässern, beispielsweise von Abwässern, eingesetzt, so ist es sehr häufig nicht möglich, zwischen dem Rand des Filterbehälters und der ersten Düsenreihe abgelagerte Verunreinigungen durch das während des Rückspülens in Gegenrichtung zur Filtration den Filter durchsetzende Rückspülwasser zu entfernen, weil diese Verunreinigungen zu relativ kompakten Konglomeraten zusammenbacken. Diese festsitzenden Verunreinigungen beginnen – insbesondere wenn ihr Anteil an organischer Substanz hoch ist – dann zu quellen und sich auszudehnen. Die dabei auftretenden Kräfte sind so gross, dass die im allgemeinen aus Kunststoff bestehenden Düsen abgeschert werden. Auf diese Weise gelangen dann kornartiges Filtermaterial und Verunreinigungen durch die offenen Düsenöffnungen in das Filtrat.

Da einer generellen Erhöhung der Rückspülgeschwindigkeit – wegen der sich daraus ergebenden grösseren Bauhöhen für Filter und Gebäude und/oder der damit verbundenen Gefahr des Ausschwemmens von Filtermaterial mit dem Rückspülwasser – enge Grenzen gesetzt sind, besteht die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe darin, ohne eine solche Erhöhung der Rückspülgeschwindigkeit die Rückspülung der Randzonen des Filters zu verbessern und dabei auch ein Entfernen der erwähnten, zwischen dem Rand und der ersten Filterreihe abgelagerten Verunreinigungen zu gewährleisten. Gemäss der Erfindung wird diese Aufgabe durch die in Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Mit Hilfe der erfindungsgemässen Mittel, die vorteilhaft beispielsweise entweder in einer Erhöhung der Anzahl der in der Randzone angeordneten Düsen und/oder in einer Vergrösserung des Durchflussquerschnitts der einzelnen, in dieser Zone liegenden Düsen bestehen können, wird die Rückspülung in den Randzonen entscheidend verbessert, so dass auch die zusammengebackenen Verunreinigungen ausgespült werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt in Ansicht den Gesamtaufbau eines Filter,

Fig. 2 gibt eine Aufsicht auf den Düsenboden des Filters nach Fig. 1 wieder, bei dem die Anzahl der Düsen in der Randzone erhöht ist,

Fig. 3 ist in grösserem Massstab im Schnitt je eine in der Randzone und in dem restlichen Bereich des Düsenbodens gelegene Düse.

Der Filter nach Fig. 1 besteht aus einem freistehenden Stahlzylinder 1, der auf vier an ihn angeschweissten Stützen 2 gelagert und oben und unten mit je einem gewölbten Deckel 3 bzw. Boden 4 abgeschlossen ist. Im Deckel 3 ist ein Anschlussstutzen 5 für eine Entlüftungsleitung vorgesehen, während der Boden 4 einen Leitungsanschluss 6 aufweist, durch den bei der Filtration das Reinwasser weg- und beim Rückspülen das Spülwasser zugeführt werden.

Im Mantel des Zylinders 1 ist im unteren Bereich weiterhin ein Anschlussstutzen 7 angeordnet, der mit einer nicht gezeigten Druckluftleitung verbunden ist, falls der Rückspülvorgang mehrere Phasen umfasst, bei denen zunächst Luft, danach ein Luft/Wasser-Gemisch und schliesslich nur Wasser eingesetzt werden.

Das die Verunreinigungen wegführende Schlammwasser verlässt den Filter durch eine Austrittsöffnung 8, an die eine Schlammwasserleitung angeschlossen werden kann. Der Rohwassereinspeisung dient schliesslich der Anschluss 9, der mit der Austrittsöffnung 8 für das Schlammwasser etwa auf gleicher Höhe liegt.

Im Innern des Zylinders ist der über dem Boden 4 befindliche Reinwasserraum 10 nach oben durch einen Düsenboden 11 begrenzt, der auf Stützen 17 abgestützt ist. Auf dem Düsenboden 11 ist körniges Filtermaterial aufgeschüttet; dieses besteht beispielsweise aus einer unteren, relativ feinkörnigen Quarzsandschicht 12, über der eine grobkörnige, jedoch spezifisch leichtere Bimssteinschicht 13 liegt. An diese schliesst sich dann nach oben ein Überstauraum 14 an.

Schliesslich sind im Boden 4 und am Zylindermantel nahe dem Deckel 3 je ein Mannloch 30 vorgesehen; mit 31 ist eine mit einem Schauglas verschlossene Beobachtungs- und Entnahmeöffnung für Filtermaterialproben bezeichnet.

Wie die in einem Sektor der Fig. 2 gezeigte Anordnung der Düsen 15 im Düsenboden 11 verdeutlicht, ist in der durch eine punktiert gezeichnete Begrenzung 32 von dem restlichen Düsenboden 11 unterschiedenen, in dem Beispiel die beiden äussersten Düsenreihen umfassenden Randzone 16 die Anzahl der Düsen 15 pro Flächeneinheit etwa doppelt so gross, wie in dem restlichen Düsenboden 11. Bei einer durchschnittlichen Gesamtverteilung von 83 Düsen/m² sind in der Zone 16 beispielsweise 132 Düsen/m², während der restliche Düsenboden nur 68 Düsen/m² enthält.

Die aus einem Kopfteil 20 (Fig. 3) und einem Ablaufrohr 21 bestehenden, in ihrem Aufbau an sich bekannten Düsen 15 sind entweder direkt im Düsenboden 11 oder in eine Büchse 22 eingeschraubt, die ihrerseits im Düsenboden 11 eingeklemmt ist. An der Oberseite des Bodens 11 ist das Ablaufrohr 21 von einer Distanzscheibe 23 umgeben, auf der den Kopfteil 20 konzentrisch umgebende Ringscheiben oder Schlitzlamellen 24 gelagert sind; zwischen diesen Ringscheiben 24, die sich gegenseitig auf über ihren Umfang verteilte Führungszapfen 25 abstützen, sind die Strömungswege 26 für das Rein- bzw. Spülwasser ausgespart.

Bei der rechten, ausserhalb der Randzone 16 gelegenen Düse 15 ist der oberhalb der Schlitzlamellen 24 verbleibende Raum innerhalb des Kopfteils 20 durch einen geschlossenen

Abstandskörper 27 verschlossen. Durch den vom Körper 27 abgedeckten Öffnungsquerschnitt auf dem Umfang des Kopfteils 20 kann daher kein Wasser fliessen. Die Höhe des Abstandskörpers 27 entspricht dabei in dem gezeigten Beispiel derjenigen von drei aufeinander geschichteten Schlitzlamellen 24.

Wie die in der Randzone 16 befindliche, in Fig. 3 links dargestellte Düse 15' zeigt, ist zur Vergrösserung des Durchflussquerschnitts durch die Mantelfläche des Kopfteils 20 der Abstandskörper 27 bei in der Randzone befindlichen Düse 15' durch drei weitere Schlitzlamellen 24 ersetzt. Auf diese Weise wird der Durchflussquerschnitt der einzelnen, in der Randzone 16 gelegenen Düse 15' erhöht.

Die in den beiden Beispielen vorgenommene Vergrösserung der Wassermenge in der Randzone 16 um praktisch 100% ist in ihrem Zahlenwert keinenwegs wesentlich; um welchen Betrag die Spülwassermenge in der Randzone 16 erhöht werden muss, ist für jeden Filter – je nach Art und Menge des anfallenden Schmutzes und je nach Form des Filters, sowie nach Anzahl und Verteilung der Düsen im Düsenboden – unterschiedlich und lässt sich am besten in Vorversuchen ermitteln.

Durch die beiden geschilderten Mittel, die jedes für sich oder gemeinsam angewendet werden können, gelangt eine grössere Spülwassermenge in die Randzone 16 als bei bisherigen Filtern, ohne dass dafür die Rückspülgeschwindigkeit generell erhöht werden müsste. Da durch beide Mittel nur der Strömungsquerschnitt in der Randzone des Düsenbodens, aber nicht derjenige oberhalb des Düsenbodens erhöht wird, ergibt die grössere örtliche Rückspülmenge gleichzeitig eine erhöhte lokale Strömungsgeschwindigkeit des Rückspülwassers, so dass auch an den Randdüsen 15' anhaftender, zusammengebackener Schmutz gelöst und weggespült wird. Die Erhöhung des Durchflussquerschnitts in der Randzone 16 hat auf die eigentliche, wesentlich langsamer als die Rückspülung verlaufende Filtration keinen nachteiligen Einfluss.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die gezeigten Beispiele eines geschlossenen zylinderförmigen Filters beschränkt; sie kann beispielsweise ebenso bei offenen Filterbetten mit rechteckigem Querschnitt oder anderen Filterformen angewendet werden. Weiterhin ist sie nicht an eine Dreiphasen-Rückspülung gebunden, sondern kann auch bei Filtern mit einfacher Wasserrückspülung eingesetzt werden.

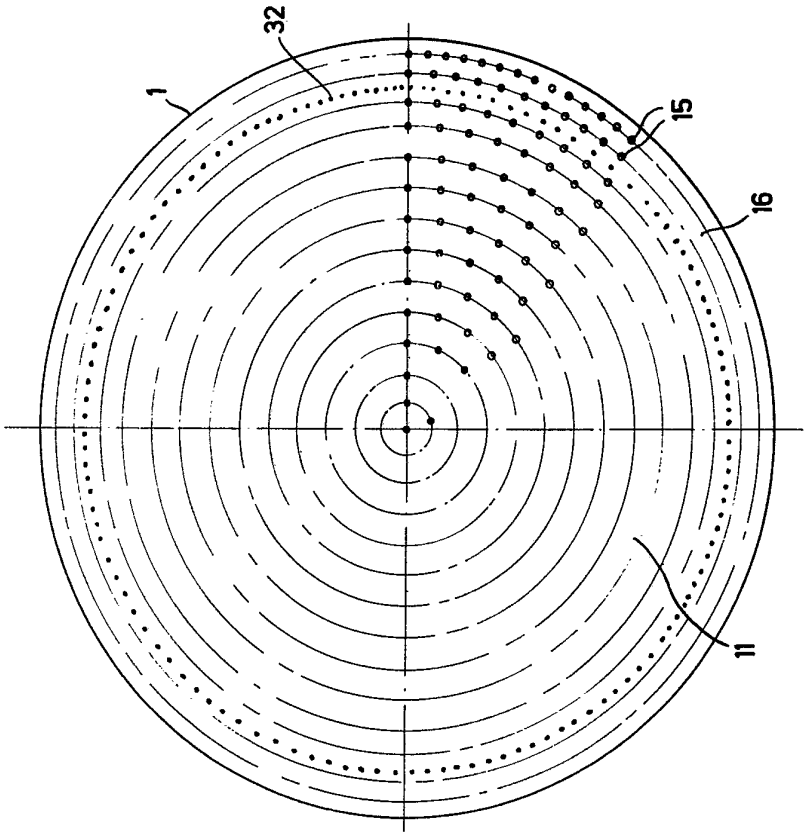



Fig. 2

Fig. 1

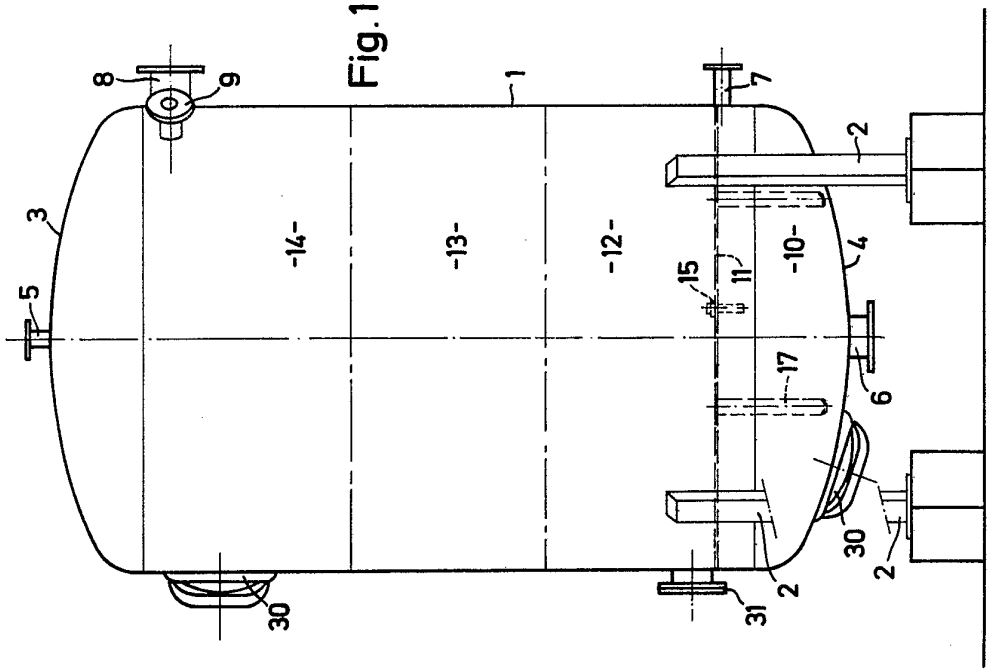


Fig. 3

