



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 020 595.0**

(22) Anmeldetag: **09.05.2009**

(43) Offenlegungstag: **11.11.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B01D 36/04** (2006.01)  
**B01D 24/00** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der  
angewandten Forschung e.V., 80686 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Egner, Siegfried, 74740 Adelsheim, DE**

(74) Vertreter:  
**Dreiss Patentanwälte, 70188 Stuttgart**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

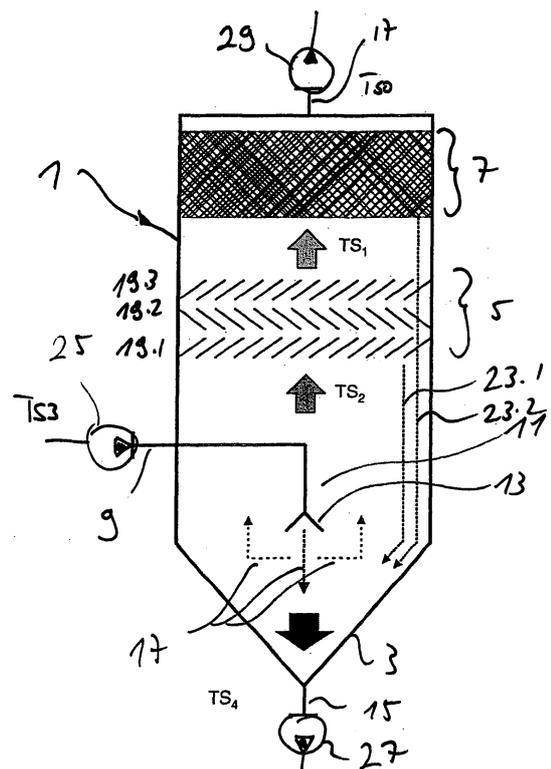
**DE 22 09 349 B2**  
**WO 91/08 818 A1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Reinigen von Flüssigkeiten von suspendierten Partikeln und anderen Verunreinigungen**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, mit deren Hilfe innerhalb eines Gehäuses 1 eine Flüssigkeit drei Reinigungsstufen durchläuft, so dass ausgehend von einem Verschmutzungsgrad TS3 das Permeat an einem Abzug (17) für das Permeat einen sehr viel geringeren Verschmutzungsgrad TS0 aufweist. Gleichzeitig wird durch die dreistufige Reinigung ein Schwimmkornfilter (7) hinsichtlich der Schmutzbelastung entlastet, so dass die Betriebsdauern zwischen zwei Reinigungen des Schwimmkornfilters verringert werden.



**Beschreibung**

**[0001]** Aus der DD 213 839 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Abtrennung von Stoffen aus Flüssigkeiten bekannt. Dabei wird in einem gemeinsamen Gehäuse eine mehrstufige Abtrennung von suspendierten Partikeln und anderen Verunreinigungen aus der Flüssigkeit vorgenommen.

**[0002]** Die aus dem Stand der Technik bekannte Vorrichtung lässt sich von unten nach oben in insgesamt drei Zonen einteilen. Im unteren Teil der Vorrichtung wird eine verunreinigte Flüssigkeit in die Vorrichtung gefördert und verteilt. In einer mittleren Zone, der so genannten Separatorzone, wird versucht, die noch in der Flüssigkeit befindlichen Verunreinigungen zu koagulieren.

**[0003]** Oberhalb der Separatorzone ist ein Schwimmkornfilter vorgesehen, in dem die feinsten, noch in der Flüssigkeit vorhandenen Verunreinigungen ausgefiltert werden. Das solcherweise gereinigte Permeat wird oben aus dem Gehäuse abgezogen.

**[0004]** Nachteilig an der aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung ist der sehr komplexe Aufbau der Verteileinrichtung und die dadurch sich innerhalb des Gehäuses ergebenden vergleichsweise schmalen Strömungskanäle für die verunreinigte Flüssigkeit. Dies bedeutet, dass neben vergleichsweise hohen Herstellungskosten auch die Gefahr von Verstopfungen oder von nicht durchströmten Bereichen besteht, so dass der Wirkungsgrad beziehungsweise die Leistungsfähigkeit der Vorrichtung nicht optimal ist.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Reinigen von Flüssigkeiten von suspendierten Partikeln und anderen Verunreinigungen so weiterzuentwickeln, dass die Wirksamkeit der Reinigungsvorrichtung verbessert und gleichzeitig die Herstellung derselben vereinfacht wird.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Vorrichtung zum Reinigen von Flüssigkeiten von suspendierten Partikeln und anderen Verunreinigungen umfassend ein Gehäuse, eine im unteren Teil des Gehäuses angeordnete Verteileinrichtung für die verunreinigte Flüssigkeit sowie einer in einem mittleren Teil eines Gehäuses angeordneten Separatorzone und einer oberhalb der Separatorzone angeordneten Schwimmkornfilter, wobei im unteren Teil des Gehäuses ein Abzug für das Retentat, und wobei im oberen Teil des Gehäuses ein Abzug für das Permeat vorgesehen ist, dadurch gelöst, dass eine Austrittsfläche der Verteileinrichtung auf den Abzug für das Retentat gerichtet ist.

**[0007]** Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Verteileinrichtung wird die noch mit allen Verunrei-

nungen und suspendierten Partikeln belastete Flüssigkeit direkt auf den Abzug für das Retentat gerichtet in das Gehäuse der erfindungsgemäßen Vorrichtung gepumpt. Dadurch erhalten insbesondere die großen und schweren in der Flüssigkeit vorhandenen Verunreinigungen einen starken Impuls in Richtung des Abzugs für das Permeat.

**[0008]** Da jedoch nur ein kleiner Teil der verunreinigten Flüssigkeit direkt von der Verteileinrichtung in den Abzug für das Permeat strömen kann, wird ein erheblicher Teil der verunreinigten Flüssigkeit kurz vor dem Erreichen des Abzugs für das Permeat zwangsweise umgelenkt.

**[0009]** Da jedoch vor allem die großen und schweren in der Flüssigkeit vorhandenen Verunreinigungen dieser Umlenkung aufgrund der auf sie wirkenden verhältnismäßig großen Trägheitskräfte nicht folgen, strömen bevorzugt diese Verunreinigungen direkt weiter in den Abzug für das Permeat strömen. Diese Effekte, die auf die noch mit allen Verunreinigungen behaftete Flüssigkeit wirken, bewirken eine erste Grobreinigung der Flüssigkeit von den größten und schwersten in der Flüssigkeit vorhandenen Verunreinigungen.

**[0010]** Infolgedessen verbleiben in der Flüssigkeit nach dieser ersten Grobreinigung nur noch weniger und vor allem kleinere und leichtere Verunreinigungen, die nachfolgend in der Separatorzone und dem Schwimmkornfilter ausgefiltert werden.

**[0011]** Die Separatorzone ist aus verschiedenen in einer Ebene angeordneten Leitblechen oder mehreren in verschiedenen Ebenen übereinander angeordneten Leitblechebenen aufgebaut und bewirkt eine mehrfache Umlenkung und Verwirbelung der Flüssigkeit. Diese Umlenkungen und Verwirbelungen der Flüssigkeit führen zwangsläufig dazu, dass die in der Flüssigkeit vorhandenen feinen Schwebeteilchen und suspendierten Partikel miteinander in Kontakt kommen, zu größeren Teilchen koagulieren und sich dann durch Sedimentation nach unten an dem Boden des Behälters absetzen. Dort befinden sich bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Abzug für das Retentat, so dass die koagulierten vergrößerten Verunreinigungen, die aus der Separatorzone auf den Boden des Gehäuses abgesunken sind, dort ebenfalls abgezogen werden können. Damit hat die zu reinigende Flüssigkeit eine zweite und ebenfalls sehr wirkungsvolle Reinigungsstufe durchlaufen. Im Ergebnis befinden sich oberhalb der Separatorzone nur noch feine und sehr kleine Verunreinigungen in der Flüssigkeit, deren Masse verglichen mit der ursprünglich in der Flüssigkeit befindlichen Masse von Verunreinigungen nur noch einen sehr geringen Teil von beispielsweise 30% oder 20% ausmacht.

**[0012]** Diese nach wie vor verunreinigte Flüssigkeit

wird nun in herkömmlicher Weise durch den Schwimmkornfilter geleitet und dort weiter gereinigt.

**[0013]** Da die Masse an Verunreinigungen in der Flüssigkeit beim Eintritt in den Filter schon sehr gering ist, setzt sich der Schwimmkornfilter auch nur sehr langsam zu, so dass ein Reinigen des Schwimmkornfilters nicht oder nur nach sehr langen Betriebsintervallen erforderlich wird.

**[0014]** Oberhalb des Schwimmkornfilters wird die in drei Stufen gereinigte Flüssigkeit abgezogen und einer weiteren Verwendung beziehungsweise einer Nachbehandlung zugeführt.

**[0015]** In einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Verteileinrichtung als Rohrstück ausgebildet. Dies bedeutet, dass die verunreinigte Flüssigkeit in Form eines Flüssigkeitsstrahls, der auf den Abzug für das Retentat gerichtet ist, in die erfindungsgemäße Vorrichtung gefördert wird. Dadurch erhält dieser Flüssigkeitsstrahl die gewünschte kinetische Energie, welche zum ersten Reinigungsschritt im Bereich der Umlenkung des Flüssigkeitsstrahls vor dem Abzug für das Retentat beiträgt.

**[0016]** Alternativ ist es auch möglich, die Verteileinrichtung als Diffusor auszubilden, so dass eine gewisse Verzögerung der Strömung vorgenommen wird und die Abmessungen der Zuführleitung entsprechend geringer gewählt werden können.

**[0017]** Je nachdem wie der Kegelwinkel des Diffusors ausgestaltet ist, kann es lokal zu Strömungsablösungen kommen, was zu einer Intensivierung der Verwirbelung führt und infolgedessen schon eine gewisse Koagulation der in der Flüssigkeit befindlichen Verunreinigung und/oder eventuell vorab zugesetzter Flockungsmittel bewirkt.

**[0018]** Auch dadurch wird die Reinigung beziehungsweise das Abscheiden von vor allem großen und schweren Partikeln aus der Flüssigkeit gefördert.

**[0019]** Ein ähnlicher Effekt kann auch dadurch erreicht werden, dass konzentrisch zu der Verteileinrichtung ein Schirm, bevorzugt ein kegelstumpfförmiger Schirm vorgesehen ist. Dieser Schirm wirkt ähnlich wie ein Diffusor, so dass auf das zuvor Gesagte entsprechend verwiesen wird.

**[0020]** Um den Winkel, um den aus der Verteileinrichtung austretende Flüssigkeitsstrahl umgelenkt werden muss, möglichst groß zu gestalten, kann in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, den unteren Teil des Gehäuses kegelstumpfförmig oder pyramidenförmig auszubilden. Des Weiteren führt eine solche Ausbildung des unteren Teils des Gehäuses dazu, dass die in der Separatorzone koagulierten Verunreinigungen, von dem

Kegelstumpf beziehungsweise des Pyramidenstumpfs zu dem Abzug für das Retentat geführt werden.

**[0021]** Vorteilhafterweise sind in der Separatorzone Leitbleche in einer oder mehreren übereinander liegenden Ebenen angeordnet. Die Leitbleche führen dazu, dass die Flüssigkeit, wenn sie aus dem unteren Teil des Gehäuses in den oberen Teil des Gehäuses aufsteigt, mindestens eine, bevorzugt jedoch mehrere Richtungsänderungen vornehmen müssen und infolgedessen die Flüssigkeit und mit ihr die in ihr befindlichen Verunreinigungen miteinander vermischt werden. Dadurch geraten eine Vielzahl kleinster Verunreinigungen miteinander in Kontakt, koagulieren und bilden dadurch größere Verunreinigungen, die aufgrund des Einflusses der Schwerkraft in den unteren Teil des Gehäuses absinken.

**[0022]** Die Leitbleche können, wenn es sich um ein Gehäuse mit zylindrischem Querschnitt handelt, in Form von radial angeordneten Leitblechen oder, falls es sich um ein Gehäuse mit quadratischem oder rechteckigem Querschnitt handelt, um parallel zu einer Kante des Gehäuses verlaufenden Leitblechen ausgebildet sein. Wenn mehrere Ebenen von Leitblechen übereinander angeordnet sind, empfiehlt es sich, die Leitbleche der verschiedenen Ebenen so anzuordnen, dass die Flüssigkeit gewissermaßen einen S-förmigen Weg durch die Leitbleche hindurch nehmen muss, so dass die Koagulation der Verunreinigungen bestmöglich unterstützt wird.

**[0023]** Um den Betrieb der Vorrichtung steuern und optimieren zu können, kann sowohl an der Verteileinrichtung, dem Abzug für das Retentat und/oder dem Abzug für das Permeat Mittel zur Steuerung des Durchflusses, insbesondere Stromventile bzw. und/oder eine Pumpe vorgesehen sein. Dadurch ist es möglich, die Aufteilung des durch die Verteileinrichtung in die Vorrichtung geförderten Flüssigkeitsstroms so auf den Abzug für das Permeat und den Abzug für das Retentat aufzuteilen, dass die Leistungsfähigkeit der Vorrichtung optimiert und die Qualität des Permeats entsprechend den gewünschten Anforderungen optimal eingestellt werden kann.

**[0024]** Selbstverständlich ist es auch möglich, das Retentat im Kreislauf zu führen, das heißt einen Teil des Retentats wieder in die Verteileinrichtung einzukoppeln.

**[0025]** Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Zeichnung, deren Beschreibung und den Patentansprüchen entnehmbar. Alle in der Zeichnung, deren Beschreibung und den Patentansprüchen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

## Zeichnung

[0026] Es zeigt:

[0027] [Fig. 1](#) ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0028] Die einzige Figur zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung im Querschnitt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst ein Gehäuse **1**, deren unterer Teil als Kegelstumpf **3** ausgebildet ist. In einem mittleren Teil des Gehäuses **1** ist eine Separatorzone **5** ausgebildet. In einem oberen Teil des Gehäuses **1** ist ein Schwimmkornfilter **7** ausgebildet.

[0029] Über eine Zuleitung **9** wird eine verunreinigte Flüssigkeit in der sich suspendierte Partikel und andere Verunreinigungen befinden, einer Verteileinrichtung **11** zugeführt. Die Verteileinrichtung **11** ist bei dem in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiel als vertikal nach unten gerichtetes Rohr mit einem aufgesetzten Schirm **13** ausgebildet. Am unteren Ende des Gehäuses **1** ist ein Abzug **15** für das Retentat vorgesehen. An dem oberen Ende des Gehäuses **1** ist ein Abzug **17** für die gereinigte Flüssigkeit, nachfolgend auch als Permeat bezeichnet, vorhanden.

[0030] Die erfindungsgemäße Vorrichtung arbeitet wie folgt: Über Die Zuleitung **9** wird die verunreinigte Flüssigkeit in der Verteileinrichtung **11** zugeführt. Die verunreinigte Flüssigkeit hat in diesem Stadium einen Verschmutzungsgrad TS3.

[0031] Dieser Verschmutzungsgrad TS3 ist sehr hoch und beinhaltet Schwebstoffe, suspendierte Partikel und andere Verunreinigungen.

[0032] Aufgrund der Ausrichtung der Verteileinrichtung **11**, die vertikal nach unten zeigt, strömt die solcherart verunreinigte Flüssigkeit beim Austritt aus der Verteileinrichtung **11** vertikal nach unten in Richtung des Abzugs **15** für das Retentat.

[0033] Da die Öffnung des Abzugs **15** so bemessen ist bzw. durch ein Stromventil oder ein anderes Absperrorgan so eingestellt wird, dass nicht der gesamte aus der Verteileinrichtung **11** austretende Flüssigkeitsstrahl direkt in den Abzug **15** strömen kann, wird der größere Teil der aus der Verteilleitung **11** strömenden Flüssigkeit an den Wänden des Gehäuses **1** umgelenkt und steigt nach oben in Richtung der Separatorzone **5**.

[0034] Dieser Strömungsweg ist durch gestrichelte Pfeile **17**, welche stark vereinfacht die Stromfäden der Flüssigkeit andeuten, dargestellt. Anhand der Stromfäden **17** ist gut nachvollziehbar, dass ein gro-

ßer Teil der Flüssigkeit eine Richtungsänderung von nahezu 180° erfährt. Aufgrund der Trägheitseffekte werden bei dieser Richtungsänderung vor allem die schweren und großen in der Flüssigkeit befindlichen Artikel aus der Flüssigkeit abgeschieden. Diese Partikel strömen nämlich aufgrund der auf sie wirkenden Schwerkraft weiter Richtung Abzug **15** für das Retentat und werden dort kontinuierlich mit einer erhöhten Feststoffkonzentration TS4 entnommen. Dies bedeutet, dass durch die dynamische Umlenkung des Flüssigkeitsstrahls unterhalb der Verteileinrichtung **11** eine erste Reinigung der Flüssigkeit stattfindet.

[0035] Im Ergebnis führt dies dazu, dass die Flüssigkeit, welche oberhalb der Verteileinrichtung **11** langsam nach oben zur der Separatorzone **5** strömt, den Verschmutzungsgrad TS2 hat. Dabei gilt  $TS2 < TS3$ . Dies ist grafisch in [Fig. 1](#) durch eine dunkelgraue Schraffierung des Pfeils (ohne Bezugszeichen) angedeutet.

[0036] Dies bedeutet weiter, dass in der Flüssigkeit vor dem Eintritt in die Separatorzone **5** vor allem noch kleine nicht koagulierte Verunreinigungen enthalten sind.

[0037] In der Separatorzone **5** sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel insgesamt drei Ebenen **19.1**, **19.2** und **19.3** mit verschiedenen orientierten Leitblechen **21** vorgesehen. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur wenige der Leitbleche mit dem Bezugszeichen **21** versehen.

[0038] Es wird jedoch deutlich, dass die Flüssigkeit beim Durchströmen der drei Ebenen **19.1** bis **19.3** von Leitblechen **21** in der Separatorzone **5** eine mehrfache Richtungsänderung erfährt, was zu einer Durchmischung und Verwirbelung der Flüssigkeit führt. Infolgedessen geraten eine Vielzahl kleinster in der Flüssigkeit befindlicher Verunreinigungen miteinander in Kontakt und koagulieren zu größeren Verunreinigungen. Diese größeren Verunreinigungen haben im Verhältnis zu den Grenzflächenspannungen zwischen den Verunreinigungen und der umgebenden Flüssigkeit ein höheres Gewicht, so dass sie sich von der Flüssigkeit separieren, und aufgrund des Einflusses der Schwerkraft nach unten sinken. Dies ist durch einen ersten punktierten Pfeil **23.1** angedeutet. Infolgedessen wird die Flüssigkeit in der Separatorzone **5** weiter gereinigt und der Verschmutzungsgrad oberhalb der Separatorzone TS1 geringer als vor dem Eintritt in die Separatorzone ( $TS1 < TS2$ ).

[0039] Diese nun schon sehr weitgehend von den Verunreinigungen gereinigte Flüssigkeit strömt durch den Schwimmkornfilter **7** und wird dort noch weiter gereinigt. Der Verschmutzungsgrad der Flüssigkeit vor dem Eintritt in den Schwimmkornfilter **7** ist mit TS1 bezeichnet und es gilt  $TS1 < TS2 < TS3$ .

**[0040]** Der Schwimmkornfilter **7** besteht, wie aus dem Stand der Technik bekannt, aus einer Vielzahl schwimmfähiger kleiner Kugeln oder ähnlichem und filtert die verbliebenen Verunreinigungen aus der Flüssigkeit heraus, wenn diese aus dem Schwimmkornfilter **7** strömt und dann über den Abzug für das Permeat **17** abgezogen wird. Dort hat die Flüssigkeit einen nochmals verringerten Verschmutzungsgrad TS0 und ist für weitere Einsätze, wie beispielsweise als Brauchwasser, einsetzbar.

**[0041]** Die am Schwimmkornfilter **7** abgelagerten Verunreinigungen koagulieren ebenfalls und sinken, wie durch einen Pfeil **23.2** angedeutet, ebenfalls von der Schwerkraft angetrieben nach unten und werden über den Abzug **15** für das Retentat abgezogen.

**[0042]** Um die Stoffströme, insbesondere die Fördermenge der Flüssigkeit, die durch die Zuleitung **11** in die Vorrichtung gefördert wird, regeln zu können, ist eine erste Pumpe **25** in der Zuleitung **9** vorgesehen. Diese ist hinsichtlich ihrer Fördermenge und Leistung steuerbar.

**[0043]** Am Abzug **15** wird das Retentat (optional mit einer zweiten Pumpe **27**) mit den Sedimenten und den koagulierten Verunreinigungen kontinuierlich aus dem Gehäuse **1** abgezogen. Die Menge des durch **15** abgezogenen Retentats ist deutlich kleiner als bei dem Abzug **17**. Allerdings wird bei **15** das Retentat kontinuierlich mit einer erhöhten (eingedickten) Konzentration TS4 abgezogen. Zur Regelung der abgezogenen Retentatmenge in **15** kann ein on-line Feststoffmessgerät eingebaut werden (nicht dargestellt), dessen Ausgangssignale in einer Regel- und Steuereinheit (nicht dargestellt) ausgewertet und zur Regelung der Retentatabzugs in **15** herangezogen werden.

**[0044]** Durch die drei Pumpen **25**, **27** und **29** ist es möglich, die Stoffströme innerhalb und Massenströme innerhalb des Gehäuses **1** entsprechend den Erfordernissen zu steuern, so dass eine optimale Reinigungswirkung bei gleichzeitig maximalem Durchsatz erreicht werden kann bzw. maximaler Feststoffkonzentration TS4.

**[0045]** Dabei gilt, dass am Abzug **17** sehr viel mehr Permeat als Retentat am Abzug **15** abführt wird. Des Weiteren gilt, dass die gesamte bei **9** zugeführte Feststoffmenge bei **15** abgezogen wird und bei **17** demzufolge keine nennenswerten Feststoffmengen mehr im Permeat enthalten sind.

**[0046]** Als weiteren Sensor könnte man noch das Feststoff-Niveau in der Verteileinrichtung **11** überwachen und davon abhängig zusammen mit oben erwähnter Konzentrationsmessung den Volumenstrom im Abzug **15** auf eine minimale, aber kontinuierliche Entnahme zu regeln.

**[0047]** Alternativ ist es auch möglich, anstelle der beispielsweise der dritten Pumpe **29** ein Stromventil vorzusehen, das zur Regelung des Durchflusses im Abzug **17** für das Permeat eingesetzt wird.

**[0048]** In ähnlicher Weise ist es auch möglich, die zweite Pumpe **27** durch ein Stromventil zu ersetzen und/oder zu ergänzen.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DD 213839 [\[0001\]](#)

**Patentansprüche**

Steuerung des Durchflusses, insbesondere Pumpen (25, 27, 29) und/oder Stromventile, vorgesehen sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

1. Vorrichtung zum Reinigen von Flüssigkeiten von suspendierten Partikeln und anderen Verunreinigungen umfassend ein Gehäuse (1), eine im unteren Teil des Gehäuses (1) angeordnete Verteileinrichtung (11) für die verunreinigte Flüssigkeit, mit einer in einem mittleren Teil des Gehäuses (1) angeordneten Separatorzone (5) und mit einem oberhalb der Separatorzone (5) angeordneten Schwimmkornfilter (7), mit einem im unteren Teil des Gehäuses (1) angeordneten Abzug (15) für das Retentat und mit einem im oberen Teil des Gehäuses (1) angeordneten Abzug (17) für das Permeat, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Austritt der Verteileinrichtung (11) auf den Abzug (15) für das Retentat gerichtet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteileinrichtung (11) als Rohrstück ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verteileinrichtung (11) als Difffusor ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass konzentrisch zu der Verteileinrichtung (11) ein Schirm, bevorzugt ein kegelstumpfförmiger Schirm (13), vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Teil des Gehäuses (1) kegelstumpfförmig ausgebildet ist, und dass der Abzug (15) für das Retentat in der Spitze des Kegelstumpfs angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Separatorzone (5) Leitbleche (21) angeordnet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitbleche (21) in mehreren Ebenen (19.1, 19.2, 19.3) übereinanderliegend angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeit beim Wechsel von einer Ebene zur nächsten Ebene durch die Leitbleche (21) umgelenkt werden.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die in einer Ebene angeordneten Leitbleche (21) parallel zueinander angeordnet sind.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Verteileinrichtung (11), dem Abzug für Retentat (15) und/oder dem Abzug (17) für Permeat Mittel zur

Fig. 1

