(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. November 2010 (18.11.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/130328 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B01D 21/00 (2006.01) *B01D 21/30* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/002425

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. April 2010 (21.04.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 020 595.0 9. Mai 2009 (09.05.2009) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.** [DE/DE]; Hansastrasse 27c, 80686 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **EGNER, Siegfried** [DE/DE]; Am Berg 2, 74740 Adelsheim (DE).

(74) Anwalt: **HELLWIG, Tillmann**; Dreiss Patentanwälte, Postfach 10 37 62, 70032 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

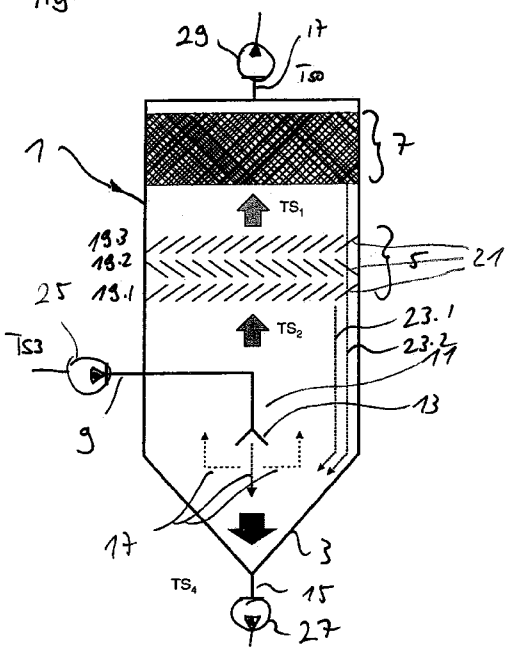
— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

(54) Title: DEVICE FOR CLEANING FLUIDS OF SUSPENDED PARTICLES AND OTHER IMPURITIES

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG ZUM REINIGEN VON FLÜSSIGKEITEN VON SUSPENDIERTEN PARTIKELN UND ANDEREN VERUNREINIGUNGEN

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a device by means of which a fluid runs through three cleaning stages within a housing (1), so that starting at a contamination level TS3, the permeate comprises a much lower contamination level TS0 at a tap (17) for the permeate. A floating grain filter (7) is simultaneously relieved by the three-stage cleaning with regard to contamination loading, so that the operating durations between two cleanings of the floating grain filter are reduced.

(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 Schmutzbeladung entlastet, so dass die Betriebsdauern zwischen zwei Reinigungen des Schwimmkornfilters verringert werden.

WO 2010/130328 A1

Titel: Vorrichtung zum Reinigen von Flüssigkeiten von suspendierten Partikeln und anderen Verunreinigungen

Beschreibung

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.

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.

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.

Darüber hinaus zeigt die DE 22 09 349 B2 eine Vorrichtung zum Klären von verschmutzten Flüssigkeiten, bei der eine Austrittsöffnung eines Einlaufverteilers für die verschmutzte Flüssigkeit in Richtung eines Abzugs für die Verschmutzungen (Retentat) zeigt.

Die WO 91/08818 A1 zeigt ebenfalls eine Vorrichtung zum Reinigen von Flüssigkeiten.

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.

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.

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 einen 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.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Verteileinrichtung wird die noch mit allen Verunreinigungen 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 Retentat.

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

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 Retentat 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.

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.

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.

Diese nach wie vor verunreinigte Flüssigkeit wird nun in herkömmlicher Weise durch den Schwimmkornfilter geleitet und dort weiter gereinigt.

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.

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

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.

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.

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.

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

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.

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.

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.

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.

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.

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

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

Es zeigt:

Figur 1 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

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.

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.

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.

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

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.

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.

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 großer 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.

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 Figur 1 durch eine dunkelgraue Schraffierung des Pfeils (ohne Bezugszeichen) angedeutet.

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

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

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).

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.

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.

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.

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.

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 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.

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.

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.

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.

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.

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

Patentansprüche

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, wobei ein Austritt der Verteileinrichtung (11) auf den Abzug (15) für das Retentat gerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass in der Separatorzone (5) Leitbleche (21) angeordnet sind und dass die Leitbleche (21) in mehreren Ebenen (19.1, 19.2, 19.3) übereinanderliegend angeordnet sind.

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 Diffusor ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass konzentrisch zu der Verteileinrichtung (11) ein 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.

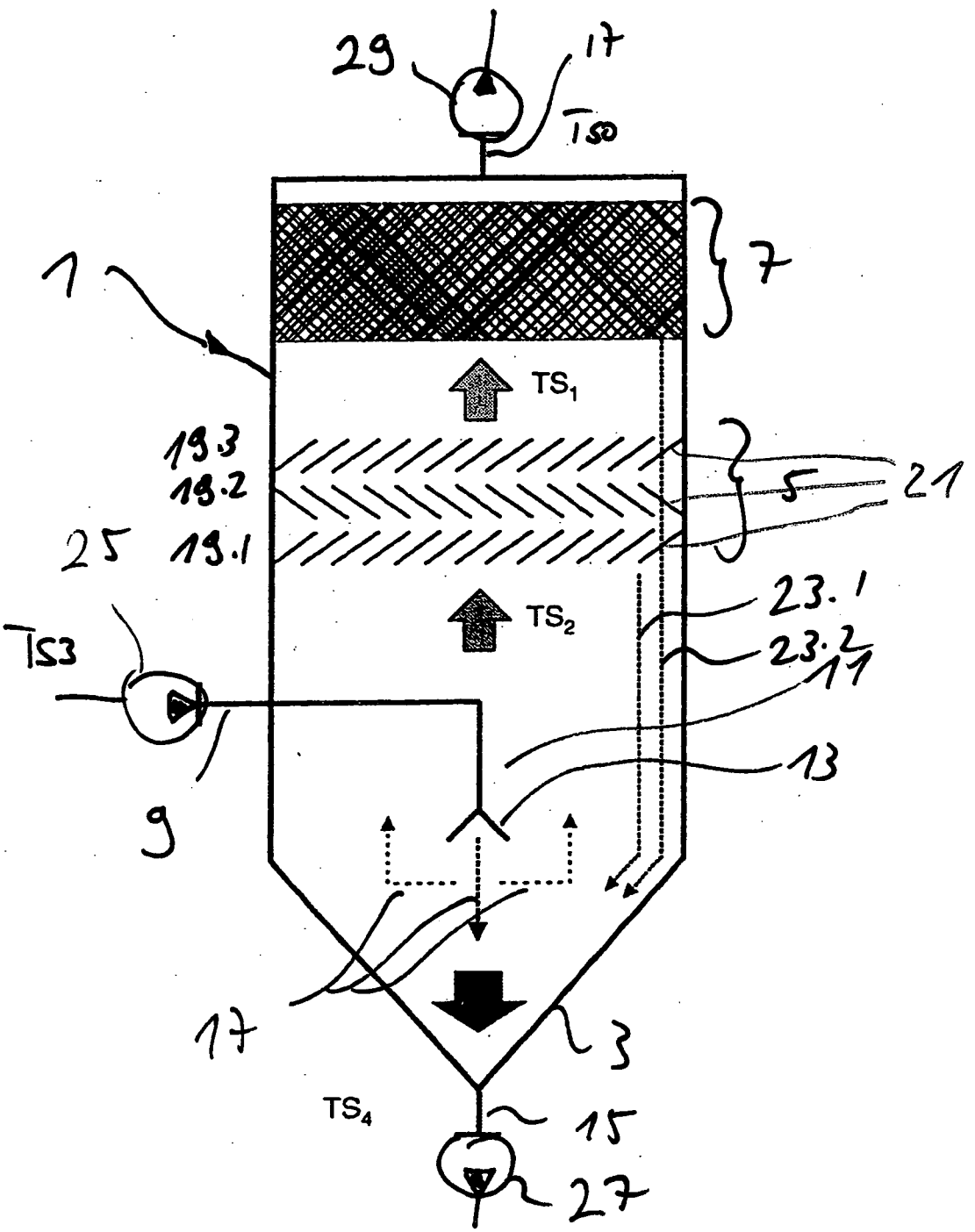
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeit beim Wechsel von einer Ebene zur nächsten Ebene durch die Leitbleche (21) umgelenkt werden.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die in einer Ebene angeordneten Leitbleche (21) parallel zueinander angeordnet sind.

8. 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 Steuerung des Durchflusses vorgesehen sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass für die Mittel zur Steuerung des Durchflusses Pumpen (25, 27, 29) und/oder Stromventile vorgesehen sind.

Fig. 1


29
17
TS0
7
1
TS1
19.3
19.2
19.1
5
21
25
TS2
23.1
23.2
11
TS3
13
9
17
3
TS4
15
27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/002425

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B01D21/00 B01D21/30
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	DE 35 40 508 A1 (KRAFTANLAGEN AG [DE]) 21 May 1987 (1987-05-21) column 2, line 15 - column 6, line 40; figure 1	1,2,7 3-6,8,9
Y	DE 22 09 349 A1 (MANNESMANN AG) 6 September 1973 (1973-09-06) cited in the application page 4; figures 1,2	1-9
Y	DE 27 40 308 A1 (SIGMA Z NA VYROBU CERPACICH ZA) 16 March 1978 (1978-03-16) page 6, line 1 - page 7, line 29	1-9
Y	DE 127 204 C (MAX SCHRÖDER) 29 January 1901 (1901-01-29) page 1, right-hand column - page 2, left-hand column; figure 1	1-9

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 September 2010	16/09/2010

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Roider, Josef

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/002425

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2005/097287 A1 (US FILTER WASTEWATER GROUP INC [US]; ST GERMAIN DARIN L [US]; ZUBACK J) 20 October 2005 (2005-10-20) page 5, line 5 - line 21	1-9
Y	JP 7 080210 A (NGK INSULATORS LTD) 28 March 1995 (1995-03-28) * abstract	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2010/002425

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3540508 A1	21-05-1987	NONE	
DE 2209349 A1	06-09-1973	NONE	
DE 2740308 A1	16-03-1978	CS 189242 B1	30-04-1979
		GB 1589600 A	13-05-1981
		IT 1084446 B	25-05-1985
		JP 1107515 C	30-07-1982
		JP 53041860 A	15-04-1978
		JP 56052604 B	14-12-1981
		NL 7709939 A	13-03-1978
DE 127204 C		NONE	
WO 2005097287 A1	20-10-2005	AU 2005231684 A1	20-10-2005
		BR PI0508001 A	03-07-2007
		CA 2560794 A1	20-10-2005
		CN 1980716 A	13-06-2007
		EP 1735071 A1	27-12-2006
JP 7080210 A	28-03-1995	JP 2718882 B2	25-02-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/002425

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B01D21/00 B01D21/30
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B01D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	DE 35 40 508 A1 (KRAFTANLAGEN AG [DE]) 21. Mai 1987 (1987-05-21) Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 6, Zeile 40; Abbildung 1	1,2,7 3-6,8,9
Y	DE 22 09 349 A1 (MANNESMANN AG) 6. September 1973 (1973-09-06) in der Anmeldung erwähnt Seite 4; Abbildungen 1,2	1-9
Y	DE 27 40 308 A1 (SIGMA Z NA VYROBU CERPACICH ZA) 16. März 1978 (1978-03-16) Seite 6, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 29	1-9
Y	DE 127 204 C (MAX SCHRÖDER) 29. Januar 1901 (1901-01-29) Seite 1, rechte Spalte - Seite 2, linke Spalte; Abbildung 1	1-9

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. September 2010	16/09/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Roider, Josef

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/002425

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2005/097287 A1 (US FILTER WASTEWATER GROUP INC [US]; ST GERMAIN DARIN L [US]; ZUBACK J) 20. Oktober 2005 (2005-10-20) Seite 5, Zeile 5 - Zeile 21	1-9
Y	JP 7 080210 A (NGK INSULATORS LTD) 28. März 1995 (1995-03-28) * Zusammenfassung	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/002425

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3540508 A1	21-05-1987	KEINE	
DE 2209349 A1	06-09-1973	KEINE	
DE 2740308 A1	16-03-1978	CS 189242 B1	30-04-1979
		GB 1589600 A	13-05-1981
		IT 1084446 B	25-05-1985
		JP 1107515 C	30-07-1982
		JP 53041860 A	15-04-1978
		JP 56052604 B	14-12-1981
		NL 7709939 A	13-03-1978
DE 127204 C		KEINE	
WO 2005097287 A1	20-10-2005	AU 2005231684 A1	20-10-2005
		BR PI0508001 A	03-07-2007
		CA 2560794 A1	20-10-2005
		CN 1980716 A	13-06-2007
		EP 1735071 A1	27-12-2006
JP 7080210 A	28-03-1995	JP 2718882 B2	25-02-1998