



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 965 375 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.12.1999 Patentblatt 1999/51

(51) Int Cl.⁶: **B01D 21/24**, B01D 21/26,
B04C 3/06, B04C 5/04,
B04C 5/103, C02F 1/00

(21) Anmeldenummer: **99810530.8**

(22) Anmeldetag: **16.06.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Morandini, Giorgio**
6005 Luzern (CH)

(74) Vertreter: **Gachnang, Hans Rudolf**
Patentanwalt H.R. Gachnang
Badstrasse 5
Postfach
8501 Frauenfeld (CH)

(30) Priorität: **16.06.1998 CH 129198**

(71) Anmelder: **Oekag AG für angewandte Oekologie**
6005 Luzern (CH)

(54) **Vorrichtung zum Separieren der Feststoffe aus Flüssigkeits-Feststoffgemischen**

(57) Die Vorrichtung zum Separieren der Feststoffe aus Flüssigkeits-/Feststoffgemischen weist einen Behälter (1) auf, an dessen Boden (5) im Zentrum ein Sumpf (7) ausgebildet ist. Das Gemisch wird durch eine schraubenförmig entlang der Wand (3) verlaufenden Rinne (13) in den Behälter (1) hineingeführt und die Feststoffe im Bereich des Bodens (5) durch eine spiralförmig verlaufende Rippe (15) in den zentralen Sumpf (7) geleitet, aus dem sie durch eine Schlammabsaugleitung (17) entnommen werden können. Die gereinigte Flüssigkeit wird durch eine Entnahmeleitung (23) entnommen, die zwischen der Wand (3) und der Rippe (15) im Bereich des Bodens (5) endet.

Fig. 1

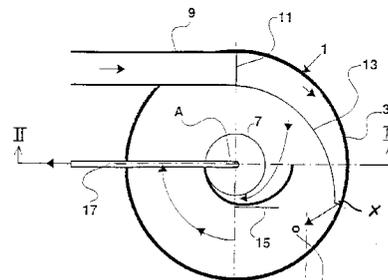


Fig. 2

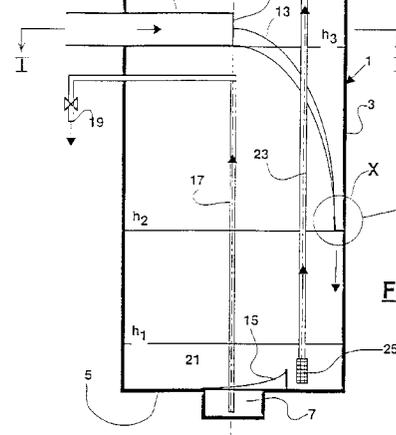
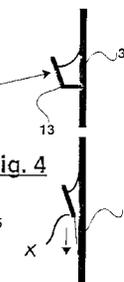


Fig. 3

Fig. 4



EP 0 965 375 A1

Beschreibung

[0001] Gegenstand ist eine Vorrichtung zum Separieren der Feststoffe aus Flüssigkeits-Feststoffgemischen gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Damit Feststoffe aus Flüssigkeits-Feststoffgemischen getrennt werden können, ist es bereits bekannt, in den Behältern Beruhigungs- und Lenkvorrichtungen anzubringen. Zu diesem Zweck werden unter anderem Tauchrohre mit unteren Umlenkbögen oder Schikanen eingesetzt, welche eine gute Durchmischung des stehenden Wassers mit dem Frischzulauf ohne Aufwirbelung der Sedimente gewährleisten. Bei geringem Flüssigkeitsstand im Tank werden trotzdem und zwangsläufig die auf dem Behälterboden sedimentierten Feststoffe aufgewirbelt und über die Entnahmevorrichtung für gereinigte Flüssigkeit angesaugt. Um dies zu vermeiden, werden die Saugstutzen der Saugleitungen höher gesetzt und dadurch die unteren Bereiche des Behälters nicht genutzt. Dieses verlorene Nutzvolumen kann nicht zurückgewonnen werden. Es ist weiter bekannt, schwimmende Ansaugleitungen zu verwenden, um stets im Bereich der Flüssigkeitsoberfläche Flüssigkeit absaugen zu können. Weiter haben die bekannten Vorrichtungen den Nachteil, dass sich an den Behälterwandungen Feststoffe absetzen und folglich von Zeit zu Zeit der gesamte Behälter entleert und gereinigt werden muss. Eine Durchmischung der im Behälter gesammelten Flüssigkeit erfolgt mehr oder weniger zufällig.

Es sind auch bereits sehr aufwendige ausgeklügelte Schmutzausscheidenvorrichtungen bekannt (EP-A1 0 448 282), bei denen die mit Festkörpern beladene Flüssigkeit durch verschiedene Kammern oder Kammerteile eines Behälters geführt werden. Diese bekannten Vorrichtungen eignen sich jedoch nur für unter Druck stehende Behälter, nicht jedoch für solche, die im Prinzip drucklos arbeiten, wie dies üblicherweise bei Regenbrauchwasseranlagen der Fall ist. Deren Aufbau ist zudem teuer in der Herstellung und im Unterhalt.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Schaffung einer Vorrichtung, die mit geringem technischem Aufwand einen hohen Reinigungsgrad bewirkt.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1. Besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

[0005] Es gelingt auf überraschende Weise, durch geeignete Zuführung der mit Feststoffen beladenen Flüssigkeit entlang der Wandung eines Behälters zu führen und die Feststoffe erst in Bodennähe ins Zentrum des Behälterbodens zu leiten und dort in einer Beruhigungszone zu sedimentieren. Um eine optimale Einleitung der Feststoffe in den Sedimentierbereich zu ermöglichen, ist am Boden des Behälters eine spiralförmig verlaufende Rippe ausgebildet und der Sedimentierbereich als Sumpf gestaltet. Die Entnahme der von Festkörpern befreiten Flüssigkeit erfolgt radial ausser-

halb des Sedimentierbereichs und zudem geschützt hinter einer spiralförmigen Rippe. Als Behälter kann ein zylindrisches Rohr mit eingesetztem Boden oder ein konischer oder kugelförmiger Hohlkörper benutzt werden. Die offen geführte und stetig durchspülte Rinne mit vorzugsweise einer konisch verlaufenden Wand, welche die zugeführte Flüssigkeit entlang der Wandung führt, kann nicht verstopfen. Sie ist zudem stets optisch kontrollierbar und, falls notwendig, einfach zu reinigen. Es entstehen keine unkontrollierten Turbulenzen und Aufwirbelungen der sedimentierten Festkörper durch die eingeleitete Flüssigkeit, da diese nicht herunterstürzt, sondern nach dem Eintritt in den Behälter entlang der Wandung im wesentlichen laminar fließend geführt wird. Die Entnahme der gereinigten Flüssigkeit in Bodennähe seitlich des tieferliegenden Sumpfs vergrößert das Nutzvolumen des Behälters und dadurch das Kosten-/Nutzenverhältnis. Durch die Zirkulation der Flüssigkeit auf dem Boden des Behälters werden sowohl der Seiher am Ende der Entnahmeleitung oder die seitlichen Ausflussöffnungen als auch der Boden des Behälters stets sauber gehalten. Es kann so nur sauberes Wasser abfließen. Eine Reinigung ist nicht oder nur selten notwendig, denn die sedimentierten Stoffe aus der Flüssigkeit werden kontinuierlich in den Sumpf geleitet und können diesen nicht mehr verlassen. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird der Behälter mit der Rinne in einen um ein Vielfaches grösseren Raum eingesetzt und das Brauchwasser durch eine oder mehrere Öffnungen im Bodenbereich aus dem Behälter herausgeführt. Der grössere Raum kann ein bestehender Tank sein.

Eine weitere besonders vorteilhafte und kostengünstige Ausgestaltung der Erfindung umfasst anstelle der V-förmigen Rinne ein schraubenlinienförmig entlang der Wandung des Behälters geführtes Rohr, das in Abständen im Scheitel Austrittsöffnungen für das Wasser aufweist, d.h. abschnittsweise als halbkreisförmige Rinne ausgebildet ist.

[0006] Die Erfindung wird anhand illustrierter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 einen Querschnitt durch den Behälter längs Linie I-I in Figur 2,
- Figur 2 einen Längsschnitt durch den Behälter längs Linie II-II in Figur 1 und
- Figur 3 eine vergrößerte Darstellung des Querschnitts der Rinne im Schnitt II-II in Figur 1,
- Figur 4 eine vergrößerte Darstellung der Rinne an deren auslaufseitigem Ende X,
- Figur 5 einen Längsschnitt durch den Behälter in einer Ausführungsform mit einer seitlich aus dem Sumpf wegführenden Überlaufleitung,
- Figur 6 einen Grundriss einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, bei der der Behälter innerhalb einem wesentlich grösserem eckigen Raum eingesetzt ist,

- Figur 7 einen Grundriss einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung, bei der der Behälter innerhalb einem wesentlich grösserem runden Raum eingesetzt ist,
- Figur 8 einen Querschnitt längs Linie VIII - VIII in Figur 7,
- Figur 9 einen Grundriss durch einen Behälter mit einer Rinne, die aus einem schraubenlinienförmig verlaufenden Schlauch gebildet wird,
- Figur 10 einen Rinnenabschnitt in Seitenansicht im Bereich A in Figur 9,
- Figur 11 einen Querschnitt durch die Rinne in Figur 9 längs Linie XI - XI.

[0007] Die Vorrichtung zum Separieren von Feststoffen aus Flüssigkeits-Feststoffgemischen umfasst einen Separierbehälter, kurz Behälter 1 genannt, mit einer Wand 3. Im dargestellten Beispiel weist der Behälter 1 eine zylindrische Wand 3 auf. Alternativ könnte die Wand 3 sich konisch nach unten verengend ausgebildet sein, d.h. der Behälter 1 könnte ein auf dem Kopf stehender Kegelstumpf sein, oder die Wand könnte mindestens unten halbkugelförmig ausgebildet sein. Der Behälter 1 ist unten durch einen Boden 5 verschlossen, in dessen Zentrum ein Sumpf 7 ausgebildet ist, der ebenfalls eine zylindrische oder kegelförmige oder halbkugelförmige Gestalt aufweisen kann. Der Behälter 1 kann aus Kunststoff, Metall oder aus Beton hergestellt sein.

[0008] Eine Zulaufleitung 9 mündet tangential verlaufend in den oberen Bereich des Behälters 1. An das vordere Ende 11 der Zulaufleitung 9 schliesst ein schraubenlinienförmig verlaufendes Leitmittel in Gestalt einer sich stetig verengenden Rinne 13 an. Die Rinne 13 ist als L-förmiges Profil mit einem zur Wand 3 in einem spitzen Winkel verlaufenden vertikalen Schenkel gestaltet, wobei dessen horizontaler Schenkel mit der Wand 3 des Behälters 1 verbunden, z.B. verschweisst oder verklebt ist. Die Rinne 13 erstreckt sich über mindestens einen Winkelbereich von 90° und endet auf der Höhe h_2 . Die Breite der Rinne 13 ist vorzugsweise stetig abnehmend. Das Ende der Rinne 13 liegt folglich unterhalb der Mündung der Leitung 9, die auf der Höhe h_3 liegt. Selbstverständlich kann die Rinne 13 auch eine U-förmige Gestalt wie eine Dachrinne aufweisen. Sie soll in jedem Fall gewährleisten, dass die Rinne 13 an deren Ende verlassende Flüssigkeit an der Wand 3 weiterfliesst.

[0009] Um den zentrisch angeordneten Sumpf 7 erstreckt sich über einen Bereich von ca. 180 oder mehr Winkelgraden eine spiralförmig verlaufende, vom Boden 5 abgehende Rippe 15. Der der Achse A des Behälters 1 am nächsten liegende Teil der Rippe 15 befindet sich in der Mantelfläche der Wand des Sumpfes 7 und erstreckt sich von dort mit zunehmendem Abstand und vorzugsweise zunehmender Höhe spiralförmig von der Achse A über den halben Umfang des Behälters 1.

[0010] Vom Sumpf 7 führt eine Schlammabsaugleitung 17 aus dem Behälter 1 heraus. Die Schlammab-

saugleitung 17 kann, wie in Figur 2 dargestellt, zentral in den Sumpf 7 hineinragen, nach oben wegführen und durch ein Ventil 19 verschliessbar sein. Die Leitung 17 kann aber auch vom Sumpf 7 nach unten (keine Abbildung) oder seitlich wegführen. Die Absaugleitung 17 kann mit einer nicht dargestellten Pumpe verbunden sein, falls der Ablauf nicht durch Gefälle erfolgen kann. Alternativ kann gemäss der Ausführungsform in Figur 5 aus dem Sumpf 7 heraus eine überlaufleitung 22 wegführen, deren Ausfluss 24 auf der Höhe h_3 endet. Sobald der Behälter 1 voll ist, beginnt ein Abfluss über die Leitung 22 und gleichzeitig wird der Schlamm aus dem Sumpf 7 abgeführt.

[0011] Zwischen der Aussenwand der Rippe 15 und der Wand 3 des Behälters 1 endet in geringem Abstand zum Boden 5 eine Flüssigkeits-Entnahmeleitung 23, mit der die von Festkörpern befreite Flüssigkeit abgesaugt werden kann. Vorzugsweise ist das Ende der Entnahmeleitung 23 mit einem Seiher 25 versehen. Dieser verhindert zum einen das Einsaugen von Festkörpern und zum andern vergrössert sich dadurch die Ansaugfläche und vermindert den Aufbau einer gegen das Ende der Entnahmeleitung 23 gerichteten Saugströmung. Das Ende der Entnahmeleitung 23 bzw. der Seiher 25 liegt unterhalb der minimalen Füllhöhe h_1 .

[0012] In der Ausgestaltung der Erfindung gemäss den Figuren 6 bis 8 ist der Behälter 1 innerhalb eines volumenmässig wesentlich grösseren Raumes oder Tanks 31 eingesetzt. An die Stelle der Flüssigkeits-Entnahmeleitung 23 treten seitliche Austrittsöffnungen 33 im bodennahen Bereich der Wand 3 des Behälters 1. Diese erlauben dem Brauchwasser den Austritt in den grossen Tank 31. Die Sedimente verbleiben im Sumpf 7 des Behälters 1 und können diesem periodisch entnommen werden.

[0013] In der Figuren 9 bis 11 wird die Rinne 13 durch ein Rohr 35 gebildet, das schraubenlinienförmig entlang der Wand 3 geführt ist. Im Bereich des oberen Rohrscheitels S ist das Rohr 35 in Abständen aufgeschnitten, so dass Öffnungen 37 entstehen, durch welche das sedimentfreie Wasser austreten kann, wenn der Wasserspiegel im Behälter 1 ansteigt und das untere Rohrende übersteigt. Das Rohr 35 endet auf der Behältersohle 5.

[0014] Im folgenden wird die Funktionsweise der Vorrichtung näher erläutert. Die zufließende Flüssigkeit, z. B. Regenwasser von Dächern und Plätzen, fliesst durch die Leitung 9 in den Behälter 1 und gelangt über die geneigte Rinne 13 und mit stets grösser werdender Fliessgeschwindigkeit an die Wand 3 des Behälters 1. Je höher die Fliessgeschwindigkeit der Flüssigkeit ist, umso grösser wird die Rotationsbewegung der Flüssigkeit im Behälter 1, welche in der Rinne 13 an der Wand 3 hochgedrückt wird (vgl. Figur 4). Dies gewährleistet, dass die Wand 3 des Behälters 1 unabhängig vom Wasserstand innerhalb des Behälters 1 frei von Ablagerungen bleibt. Bei starkem Zufluss bewirkt die eingeführte Flüssigkeitsmenge eine Rotation des gesamten Behälterinhalts im Uhrzeigersinn. Je grösser der Zufluss und je

kleiner das Flüssigkeitsniveau im Behälter 1, umso grösser ist die Rotationsgeschwindigkeit. Die stete Umwälzung des Behälterinhalts verbessert die Qualität der Flüssigkeit und die Lagerfähigkeit. Durch die Rippe 15 werden an der Sohle (Boden 5) des Behälters 1 sich absetzenden Feststoffe sukzessive ins Zentrum befördert und gelangen in den Sumpf 7. Eine Aufwirbelung innerhalb des Sumpfs 7 findet nicht mehr statt und die Feststoffe können durch die Schlammablaufleitung 17 und/oder die Überlaufleitung 22 aus dem Sumpf 7 entnommen werden. Die Entnahme der Festkörper aus dem Sumpf 7 kann kontinuierlich oder periodisch erfolgen. Im zweiten Ausführungsbeispiel werden die Festkörper immer bei überlaufendem Behälter abgeführt.

Analog sind die Verhältnisse bei der rohrförmigen Rinne in den Figuren 9 bis 11. Die eintretende Flüssigkeit fliesst mit zunehmender Geschwindigkeit nach unten und kann in Bodennähe, getrennt von den Festkörpern entnommen werden. Steigt im Behälter 1 der Wasserspiegel, so tritt die sedimentfreihere Flüssigkeit durch die der Oberfläche am nächsten liegende Öffnung 37 aus; die Sedimente gleiten im Rohr 35 weiter nach unten in den Sumpf 7.

Die Entnahme der von Festkörpern im wesentlichen befreiten Flüssigkeit erfolgt durch die Flüssigkeitsentnahmeleitung 23. Die Entnahme ist kontinuierlich oder periodisch möglich.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Separieren der Feststoffe aus Flüssigkeits-Feststoffgemischen in Regenbrauchwasseranlagen, umfassend einen Separierbehälter, in dem das Flüssigkeits-Feststoffgemisch durch eine tangential mündende Zulaufleitung eingeleitet wird, einem Sumpf im Bereich des Behälterbodens, eine SchlammAbsaugleitung und eine Flüssigkeitsentnahmeleitung, dadurch gekennzeichnet, dass im Separierbehälter (1) im Anschluss an die Mündung (11) der Zulaufleitung (9) ein schraubenlinienförmig entlang der Wand (3) nach unten verlaufendes Leitmittel (13,35) ausgebildet ist und dass am Boden (5) eine spiralförmig verlaufende, sich dem Sumpf (7) annähernde spiralförmig ausgebildete Rippe (15) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Leitmittel als Rinne (13) oder als Rohr (35) ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der Rinne (13) stetig abnimmt.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schlammabsaugleitung (17) im Zentrum oder an der Peripherie in

den Sumpf (7) mündet.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das innenliegende Ende der Rippe (15) am Rand des Sumpfes (7) endet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe der Rippe (15) zum innenliegenden Ende hin abnimmt.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (1) in einem volumenmässig wesentlich grösseren runden oder eckigen Tank (31) angeordnet ist und dass für den Abfluss des Brauchwassers in den Tank (31) in der Wand (3) des Behälters (1) Austrittsöffnungen (33) angebracht sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitsentnahmeleitung (23) zwischen der Aussenwand der Rippe (15) und der Wand (3) oder im Tank (31) und in einem geringen Abstand vom Boden (5) mündet.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass auf das Ende der Flüssigkeitsentnahmeleitung (23) ein Seiher (25) aufgesetzt ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Sumpf (7) mit einer nach oben bis zur Einlaufhöhe (h_3) aufsteigenden überlaufleitung (22) verbunden ist.

Fig. 1

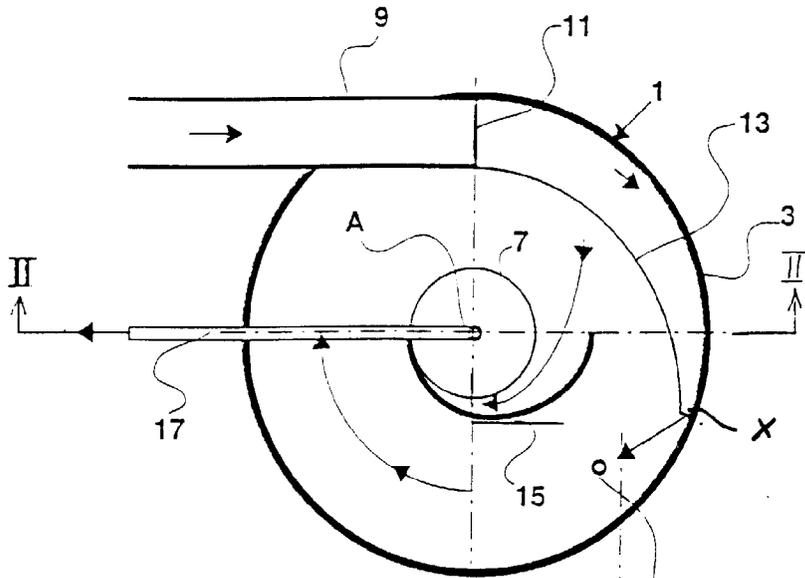


Fig. 2

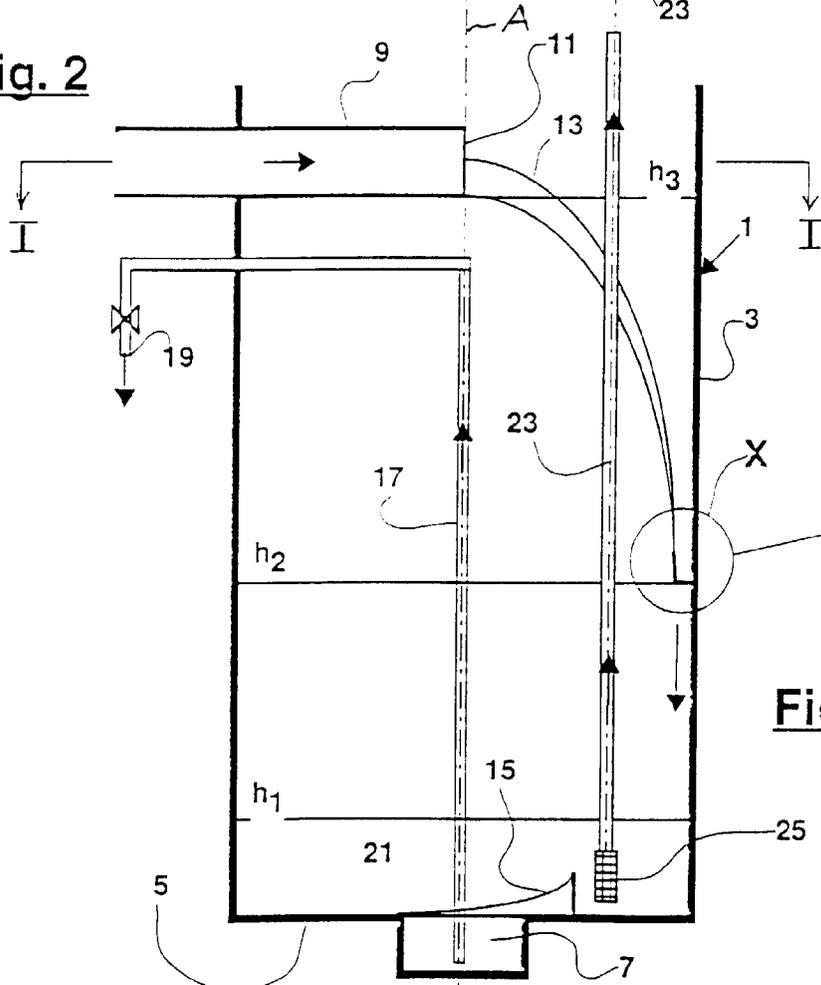


Fig. 3

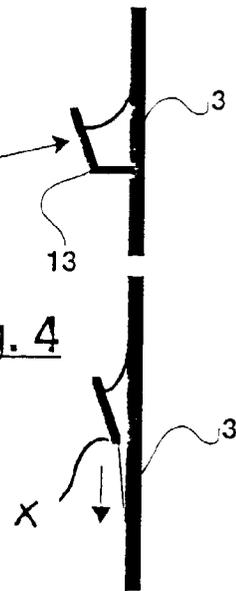


Fig. 4

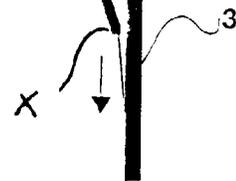


Fig. 5

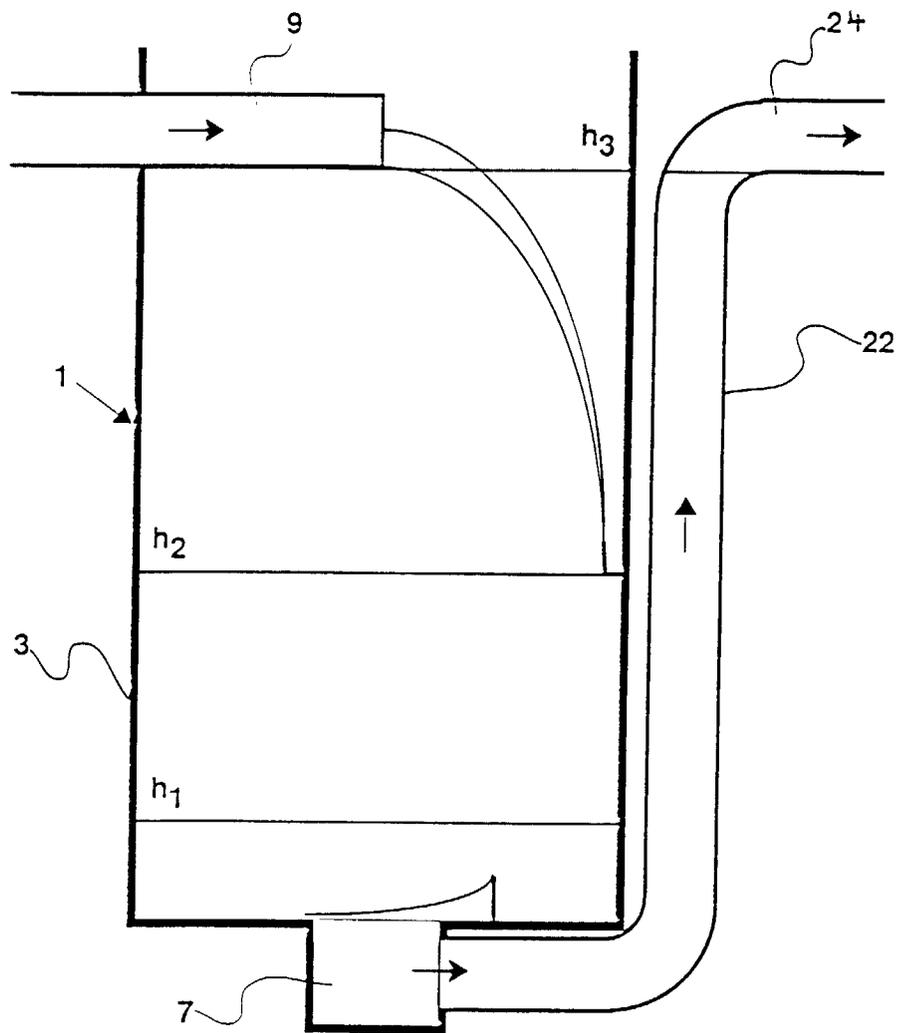


Fig. 6

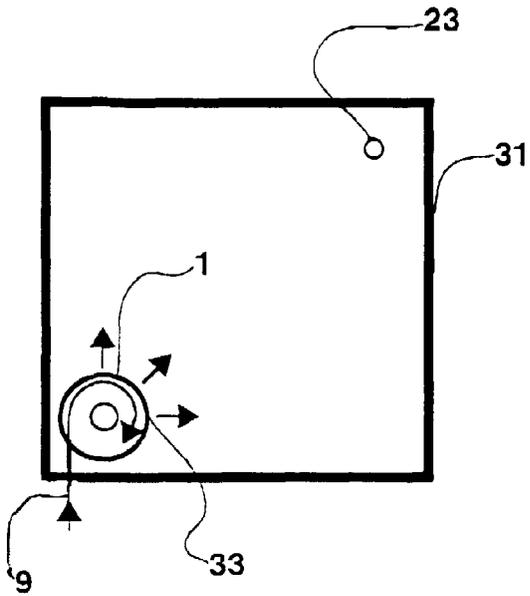


Fig. 7

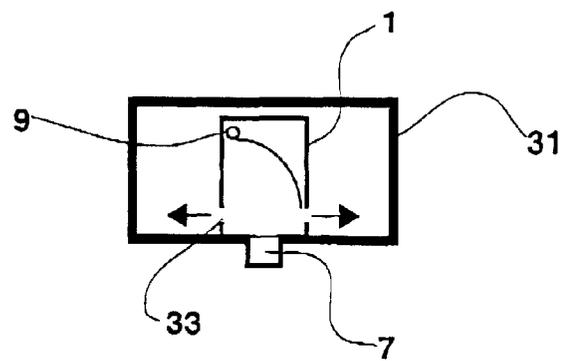
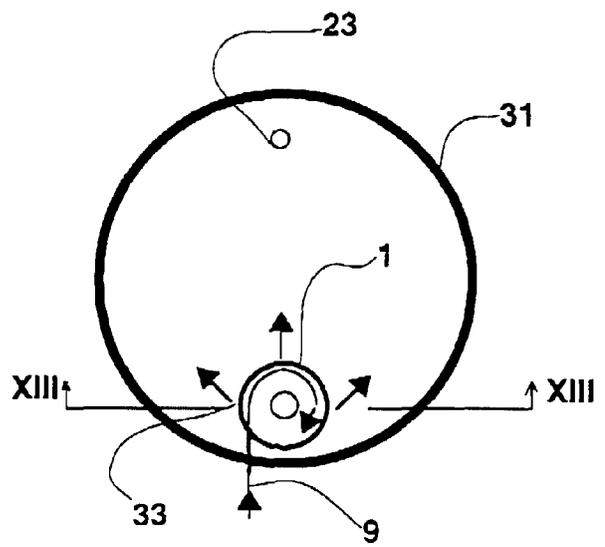


Fig. 8

Fig. 9

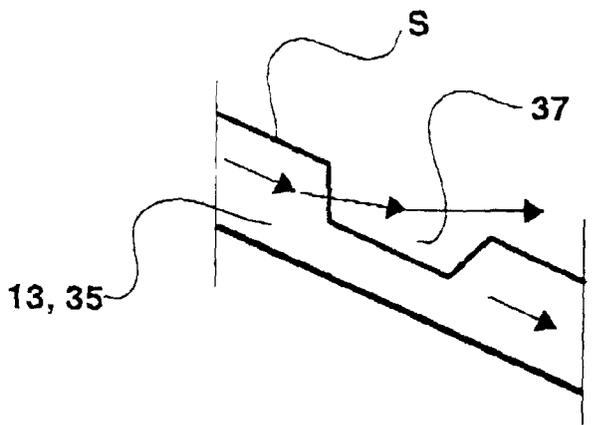
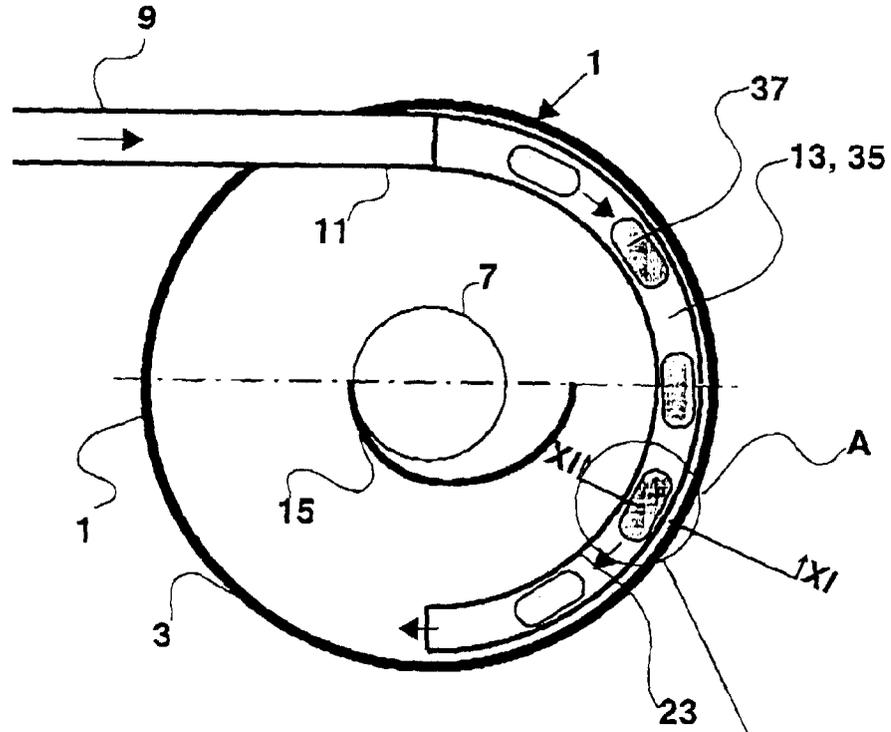


Fig. 10

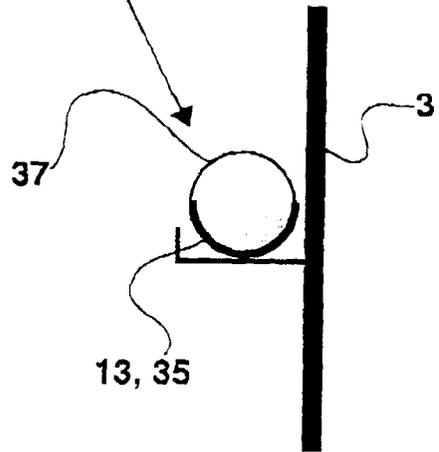


Fig. 11



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 81 0530

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 012 (C-040), 24. Januar 1981 (1981-01-24) & JP 55 139853 A (TAKEE MASAYOSHI), 1. November 1980 (1980-11-01) * Zusammenfassung *	1-10	B01D21/24 B01D21/26 B04C3/06 B04C5/04 B04C5/103 C02F1/00
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 005, no. 031 (C-045), 25. Februar 1981 (1981-02-25) & JP 55 155753 A (ASANO EREKO KK), 4. Dezember 1980 (1980-12-04) * Zusammenfassung *	1-10	
A	EP 0 404 548 A (HYDRO INT LTD) 27. Dezember 1990 (1990-12-27) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-10	
A	US 3 349 548 A (C-C INDUSTRIES CORP.) 31. Oktober 1967 (1967-10-31) * Abbildungen *	1-10	
A	US 4 624 691 A (SCHNEIDER HORST W) 25. November 1986 (1986-11-25) * Spalte 6, Zeile 35-52; Abbildungen 1,5-7 *	1-10	B01D B04C C02F
A	US 5 137 554 A (CARTER JR NORWOOD S) 11. August 1992 (1992-08-11) * Spalte 1, Zeile 47 - Spalte 2, Zeile 59 *	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 16. September 1999	Prüfer Persichini, C
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (Pd4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 81 0530

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-09-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 55139853 A	01-11-1980	KEINE	
JP 55155753 A	04-12-1980	KEINE	
EP 0404548 A	27-12-1990	GB 2233255 A CA 2019390 A US 5188238 A	09-01-1991 21-12-1990 23-02-1993
US 3349548 A	31-10-1967	KEINE	
US 4624691 A	25-11-1986	KEINE	
US 5137554 A	11-08-1992	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82