



Republik  
österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 398 959 B**

(12)

## PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1721/92

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **C02F 1/40**  
E03F 5/16

(22) Anmeldetag: 27. 8.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1993

(45) Ausgabetag: 27. 2.1995

(56) Entgegenhaltungen:

AT-PS 394355 EP-A2 264877

(73) Patentinhaber:

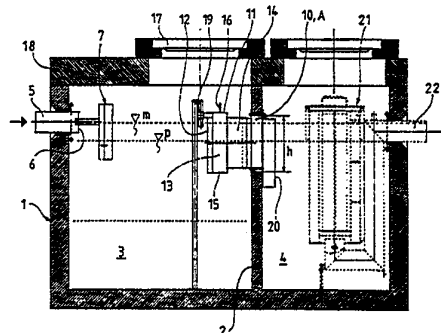
H. KATZENBERGER BETON- U. FERTIGTEILWERKE GMBH  
A-8026 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

BANKO HORST ING.  
MOOSBURG, KÄRNTEN (AT).  
STEURER GILBERT ING.  
KLAGENFURT, KÄRNTEN (AT).

(54) ANLAGE ZUM ABSCHIEDEN VON LEICHTFLÜSSIGKEITEN, INSB. MINERALÖLEN

(57) Eine Anlage zum Abscheiden von Leichtflüssigkeiten, insbesondere Mineralölen, aus Wasser, mit einem Becken (1), das eine Schlammfangkammer (3) mit einem Zufluß (5) und eine Leichtflüssigkeitsabscheidekammer (4) mit einem Abfluß (22) besitzt, wobei zwischen beiden Kammern eine Trennwand (2) mit einer Durchströmöffnung (10) angeordnet ist und vor der Durchströmöffnung (10) innerhalb der Schlammfangkammer (3) ein Schlammfilter (11) angeordnet ist, dessen Durchströmquerschnitt zumindest jenem der Durchströmöffnung (10) entspricht, wobei die Durchströmöffnung (10) einen Durchströmquerschnitt (A) aufweist, für den gilt:



AT 398 959 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zum Abscheiden von Leichtflüssigkeiten, insbesondere Mineralölen, aus Wasser, mit einem Becken, das eine Schlammfangkammer mit einem Zufluß und eine Leichtflüssigkeitsabscheidekammer mit einem Abfluß besitzt, wobei zwischen beiden Kammern eine Trennwand mit einer Durchströmöffnung angeordnet ist und vor der Durchströmöffnung innerhalb der Schlammfangkammer ein Schlammfilter angeordnet ist, dessen Durchströmungsquerschnitt zumindest jenem der Durchströmöffnung entspricht.

Bei einer aus der AT-B-394 355 bekannt gewordenen Anlage dieser Art ist die Durchströmöffnung in der Trennwand offenbar kreisförmig, jedenfalls mit kleinem Durchströmungsquerschnitt ausgebildet, was für den Stand der Technik typisch ist. Die Durchströmöffnung ist etwa im unteren Drittel der Beckenhöhe, somit weit unter der Flüssigkeits(Wasser)oberfläche und am Beckenrand angeordnet. Ein Koaleszenzfilter befindet sich in unmittelbarer Nähe des Zuflusses. In der Leichtflüssigkeitsabscheidekammer ist ein weiteres Koaleszenzfilter vorgesehen. Dieser Anlage ist ein Grobabscheider (Schlammfang) in Form eines eigenen Absetz- und Abscheidebeckens vorgeschaltet.

Weiters ist in der EP-A2-0 264 877 eine Vorrichtung zum Abscheiden und Rückhalten nicht gelöster Kohlenwasserstoffe aus Wasser beschrieben, die aus zwei Behältern besteht, welche mittels eines Rohres mit relativ kleinem Durchströmquerschnitt miteinander verbunden sind. In dem zweiten Behälter sind in Strömungsrichtung nacheinander zwei Barrieren angeordnet, wobei die erste ein Filter für Schwebstoffe und die zweite ein Koaleszenzfilter ist. Der dem zweiten Behälter vorgeschaltete erste Behälter dient als Grobabscheider.

Es hat sich gezeigt, daß Turbulenzen in den Abscheidekammern einer wirkungsvollen Koaleszenz, d.h. einem Zusammenschluß der im Wasser dispergierten Öltröpfchen (der Begriff Öl wird hier synonym für sämtliche aus Wasser abscheidbare Leichtflüssigkeiten verwendet) extrem entgegenwirken. Eine Ursache für diese Turbulenzen ist die relativ kleine Durchströmöffnung zwischen Grob- und Feinabscheider. Bei den oben genannten Anlagen nach dem Stand der Technik sind deshalb Turbulenzen im gesamten Beckenbereich zu erwarten, und zwar auch in den Leichtflüssigkeitsabscheidekammern. Gerade dort sollte, wie die Anmelderin in vielen Versuchsreihen feststellen konnte, ein weitgehend beruhigter, d.h. turbulenzfreier Strömungsverlauf sichergestellt sein, um eine optimale Ölabscheidung zu gewährleisten.

Ein wesentlicher Nachteil der oben genannten Abscheidevorrichtungen liegt darin, daß zur Strömungsberuhigung lange Fließstrecken erforderlich sind und die Behälter deshalb relativ groß dimensioniert werden müssen. Insbesondere ist es in vielen Fällen nicht möglich, die beiden Behälter in einem Becken mit Zwischenwand unterzubringen, wodurch sowohl bei der Herstellung als auch beim Transport und beim Einbau hohe Kosten anfallen.

Es ist somit eine Aufgabe der Erfindung, eine Anlage der gegenständlichen Art zu schaffen, bei welcher trotz einfacher und leicht zu wartender Konstruktion ein Minimum an Turbulenzen auftritt, sodaß insbesondere auch ohne Verwendung einer separaten Ölvorabscheidekammer, d.h., Vorabscheider und Koaleszenzabscheider sind in einer Kammer integriert die notwendige Abscheideleistung erzielbar ist.

Die gestellte Aufgabe wird, ausgehend von einer Anlage der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Durchströmöffnung einen Durchströmquerschnitt (normal zur Fließrichtung liegende Fläche der Durchströmöffnung), aufweist, für den gilt:

$$\frac{A}{D} \geq k \text{ mit } k = 1$$

wobei die Durchflußmenge in [l/s] bedeutet, A in [dm<sup>2</sup>] gemessen ist und k die Dimension [dm<sup>-1</sup>.s] besitzt.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung ermöglicht auf überraschend einfache Weise eine besonders wirksame Strömungsberuhigung, was sich auf die weiteren Koaleszenzvorgänge im Abscheider positiv auswirkt.

In der Praxis ist es in vielen Fällen zweckmäßig, wenn die Durchströmöffnung im wesentlichen rechteckig ausgebildet ist, wobei die horizontal liegende Breite der Durchströmöffnung zu deren Höhe ein Verhältnis von mindestens b/h = 1 besitzen kann.

Bei einer zweckmäßigen Ausbildung beträgt der Durchströmungsquerschnitt der Durchströmöffnung zumindest das 3-fache des Durchströmquerschnittes des Zuflusses.

Falls die Oberkanten des Schlammfilters sowie der Durchströmöffnung oberhalb der Flüssigkeitsmaximalpegels liegen, vermeidet man nicht nur Oberflächenturbulenzen, sondern es ergibt sich eine besonders wartungsfreie Ausführung.

Eine weitere Strömungsberuhigung ergibt sich, wenn stromab der dem Schlammfilter und der Durchströmöffnung annähernd gegenüberliegenden Öffnung des Zuflusses ein Strömungsverteiler angeordnet ist. Hierbei ist es zweckmäßig, wenn der Strömungsverteiler ein gekrümmtes, gelochtes Blech besitzt, das mit seiner konkaven Seite der Öffnung des Zuflusses zugewandt ist, sowie ein gekrümmtes volles Blech, das

mit seiner konkaven Seite von der Öffnung des Zuflusses abgewandt ist, wobei beide Bleche mit ihren konvexen Seiten aneinander liegen.

Es kann weiters vorteilhaft sein, falls die Durchströmöffnung innerhalb der Abscheidefangkammer von einem Tauchblech abgedeckt ist, welches die durchströmende Flüssigkeit nach unten leitet.

5 Falls der Schlammfilter aus zumindest zwei plattenförmigen Steckeinheiten besteht, die in zugehörige Halterungen von oben einsetzbar bzw. entnehmbar sind, ergibt sich eine besonders wartungsfreundliche Ausführung, bei welcher es weites zweckmäßig ist, wenn im Bereich des Schlammfilters eine Öffnung in einer Abdeckung der Schlammfangkammer ausgebildet ist, wobei der Durchmesser dieser Öffnung kleiner als die Breite des Schlammfilters, jedoch größer als die Breite einer Steckeinheit ist.

10 Die Erfindung samt weiterer Vorteile ist im folgenden anhand einer beispielsweise Ausführungsform näher erläutert, die in der Zeichnung veranschaulicht ist. In dieser zeigen Fig. 1 in schematischer Darstellung einen Vertikalschnitt durch eine Anlage nach der Erfindung und Fig. 2 gleichfalls schematisch einen Horizontalschnitt.

Wie aus den Figuren hervorgeht, besteht die Anlage aus einem vorzugsweise kreiszylindrischen 15 Behälter 1, der insbesondere aus Beton hergestellt und durch eine ebene Trennwand 2 in zwei Kammern geteilt ist, nämlich in eine Schlammfangkammer 3 und in eine Leichtflüssigkeitsabscheidekammer 4. Der eingezeichnete Flüssigkeitsnormalpegel ist mit p bezeichnet.

In die Schlammfangkammer 3 mündet ein Zufluß 5 für das zu reinigende Abwasser, der hier als kreisrundes, durch die Betonwandung des Behälters 1 geführtes Rohr ausgebildet ist. Der Zufluß 5 liegt 20 oberhalb des Normalpegels p. Stromab seiner Ausströmöffnung 6 ist ein Strömungsverteiler 7 angeordnet, der aus einem gekrümmten, gelochten Blech 8 besteht, das mit seiner konkaven Seite der Öffnung 6 des Zuflusses 5 zugewandt ist, sowie aus einem gekrümmten, vollen Blech 9, das mit seiner konkaven Seite von der Öffnung 6 abgewandt ist, wobei beide Bleche 8, 9 mit ihren konvexen Seiten aneinanderliegen und dort miteinander verbunden sind. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind beide Bleche 8, 9 des 25 Strömungsverteilers Kreiszylindersektoren, die sich bis unterhalb des Normalpegels p in das Wasser erstrecken.

Der Ausströmöffnung 6 im wesentlichen gegenüberliegend ist in der Trennwand 2 eine rechteckige Durchströmöffnung 10 ausgebildet und vor dieser Durchströmöffnung 10 ist innerhalb der Schlammfangkammer 3 ein Schlammfilter 11 angeordnet. Dieses besitzt Kammern mit vorgeschaltetem Lochblech 12. 30 Dieses hat die Funktion, Schwimmstoffe dem Schlammfilter fernzuhalten, sodaß dieser nicht der Gefahr einer zu raschen Verlegung ausgesetzt ist. An das Lochblech 12 schließen eine Steckkammer 13 und eine Endkammer 14 an. Wesentlich an diesem Schlammfilter 11 ist die Anordnung von plattenförmigen Filtersteckeinheiten 15 in der Steckkammer 13, wobei je nach Anlagengröße eine oder mehrere Einheiten 15 verwendet werden, im vorliegenden Fall zwei. Die Steckeinheiten 15, die mit Handhaben 16 oder 35 dergleichen versehen sind können nach oben aus der Steckkammer 13 gezogen und durch eine Einstiegsöffnung 17 einer flachen Behälterabdeckung 18 aus dem Behälter 1 entfernt werden. Der Durchmesser dieser üblicherweise kreisrunden Einstiegsöffnung 17 ist kleiner als die Gesamtbreite aller Steckeinheiten 15, aber größer als die Breite einer steckeinheit 15. Es ist ersichtlich, daß die Unterteilung in zwei oder mehr Steckeinheiten 15 einerseits eine leichtere Wartung des Filters ermöglicht, wegen der Gewichtsaufteilung auf mehrere Einheiten und führt andererseits dazu, daß die Öffnung 17 keinen zu großen Durchmesser 40 aufweisen muß. In der Praxis kann dieser Durchmesser 60 cm betragen, sodaß das Gewicht eines nicht gezeigten Deckels dessen Entfernen durch eine Person erlaubt. Unterhalb der Öffnung 17 ist eine Einstiegsleiter 19 angeordnet.

Das zu reinigende Abwasser strömt durch die gelocht ausgebildete Wandung 12, sodann durch die 45 Filtersteckeinheiten 15 und schließlich durch die Endkammer 14 zur Durchströmöffnung 10.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, liegen die Oberkanten sowohl des Schlammfilters 11 als auch der Durchströmöffnung 10 oberhalb des Maximalpegels m. Diese hohe, nicht von dem Abwasser verdeckte Anordnung des Filters wirkt sich besonders günstig auf die Wartung der Anlage aus, denn die Filtersteckeinheiten 15 mit ihren Handhaben 16 sind auch bei gefülltem Behälter sofort sichtbar, sodaß sich ein 50 lästiges Herumtasten in dem mit einer Ölschicht bedeckten Abwasser erübrigt.

In der Leichtflüssigkeitsabscheidekammer 4 kann die Austrittseite der Durchströmöffnung 10 von einem Tauchblech 20 abgedeckt sein, welches das Abwasser in Richtung der Pfeile nach unten leitet. Das Wasser strömt sodann durch einen nur angedeuteten Nachfilter 21 und verläßt danach durch einen Abfluß 22 den Behälter 1.

55 Dieser Nachfilter 21 kann von bekannter Bauart sein und ein Koaleszenzfilter, gegenbenenfalls in Kombination mit einem Koagulationsfilter sein. An geeigneter Stelle ist in der Anlage eine schwimmergesteuerte Absperrung vorgesehen, z.B. innerhalb des Nachfilters 21 oder unmittelbar nach dem Zufluß 5. Der Durchströmquerschnitt der Durchströmöffnung 10 beträgt mehr als das 3-fache des Durchströmungsquer-

schnittes des Zuflusses 5 bzw. des Abflusses 21.

Wie bereits eingangs erwähnt, wird der Wirkungsgrad der Öl(Leichtflüssigkeits)abscheidung wesentlich verbessert, wenn innerhalb der Kammern für eine beruhigte Strömung gesorgt wird. Aus diesem Grunde ist die Durchströmöffnung 10 so bemessen, daß für ihren Durchströmquerschnitt A gilt:

5

$$\frac{A}{D} \geq k \text{ mit } k = 1$$

wobei D die Durchflußmenge in [l/s] bedeutet, A in [dm<sup>2</sup>] gemessen ist und k die Dimension [dm<sup>-1</sup>.s] besitzt. Hiedurch ergibt sich eine äußerst wirkungsvolle Strömungsberuhigung, die unterstützt wird durch die Anordnung des plattenförmigen Schlammfilters 11 vor der Durchströmöffnung 10 und durch die Verwendung des dargestellten Strömungsverteilers 7.

### Patentansprüche

- 15 1. Anlage zum Abscheiden von Leichtflüssigkeiten, insbesondere Mineralölen, aus Wasser, mit einem Becken (1), das eine Schlammfangkammer (3) mit einem Zufluß (5) und eine Leichtflüssigkeitsabscheidekammer (4) mit einem Abfluß (22) besitzt, wobei zwischen beiden Kammern eine Trennwand (2) mit einer Durchströmöffnung (10) angeordnet ist und vor der Durchströmöffnung (10) innerhalb der Schlammfangkammer (3) ein Schlammfilter (11) angeordnet ist, dessen Durchströmquerschnitt zumindest jenem der Durchströmöffnung (10) entspricht,

20

**dadurch gekennzeichnet**, daß

die Durchströmöffnung (10) einen Durchströmquerschnitt (A) aufweist, für den gilt:

25

$$\frac{A}{D} \geq k \text{ mit } k = 1$$

wobei D die Durchflußmenge in [l/s] bedeutet, A in [dm<sup>2</sup>] gemessen ist und k die Dimension [dm<sup>-1</sup>.s] besitzt.

- 30 2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchströmöffnung (10) im wesentlichen rechteckig ausgebildet ist.

3. Anlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die horizontal liegende Breite (b) der Durchströmöffnung (10) zu deren Höhe (h) ein Verhältnis von mindestens  $b/h = 1$  besitzt.

- 35 4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Durchströmquerschnitt der Durchströmöffnung (10) zumindest das 3-fache des Durchströmquerschnittes des Zuflusses (5) beträgt.

- 40 5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Oberkanten des Schlammfilters (11) sowie der Durchströmöffnung (10) oberhalb des Flüssigkeitsmaximalpegels (m) liegen.

- 45 6. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß stromab der dem Schlammfilter (11) und der Durchströmöffnung (10) annähernd gegenüberliegenden Öffnung des Zuflusses (5) ein Strömungsverteiler (7) angeordnet ist.

- 50 7. Anlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Strömungsverteiler (7) ein gekrümmtes, gelochtes Blech (8) besitzt, das mit seiner konkaven Seite der Öffnung des Zuflusses (5) zugewandt ist, sowie ein gekrümmtes volles Blech (9), das mit seiner konkaven Seite von der Öffnung des Zuflusses abgewandt ist, wobei beide Bleche (8, 9) mit ihren konvexen Seiten aneinander liegen.

8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchströmöffnung (10) innerhalb der Abscheidekammer (4) von einem Tauchblech (20) abgedeckt ist, welches die durchströmende Flüssigkeit nach unten leitet.

55

9. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schlammfilter (11) aus zumindest zwei plattenförmigen Steckeinheiten (15) besteht, die in zugehörige Halterungen von oben einsetzbar bzw. entnehmbar sind.

10. Anlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich des Schlammfilters (11) eine Öffnung (17) in einer Abdeckung (18) der Schlammfangkammer (3) ausgebildet ist, wobei der Durchmesser dieser Öffnung (17) kleiner als die Breite des Schlammfilters (11), jedoch größer als die Breite einer Steckereinheit (15) ist.

5

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

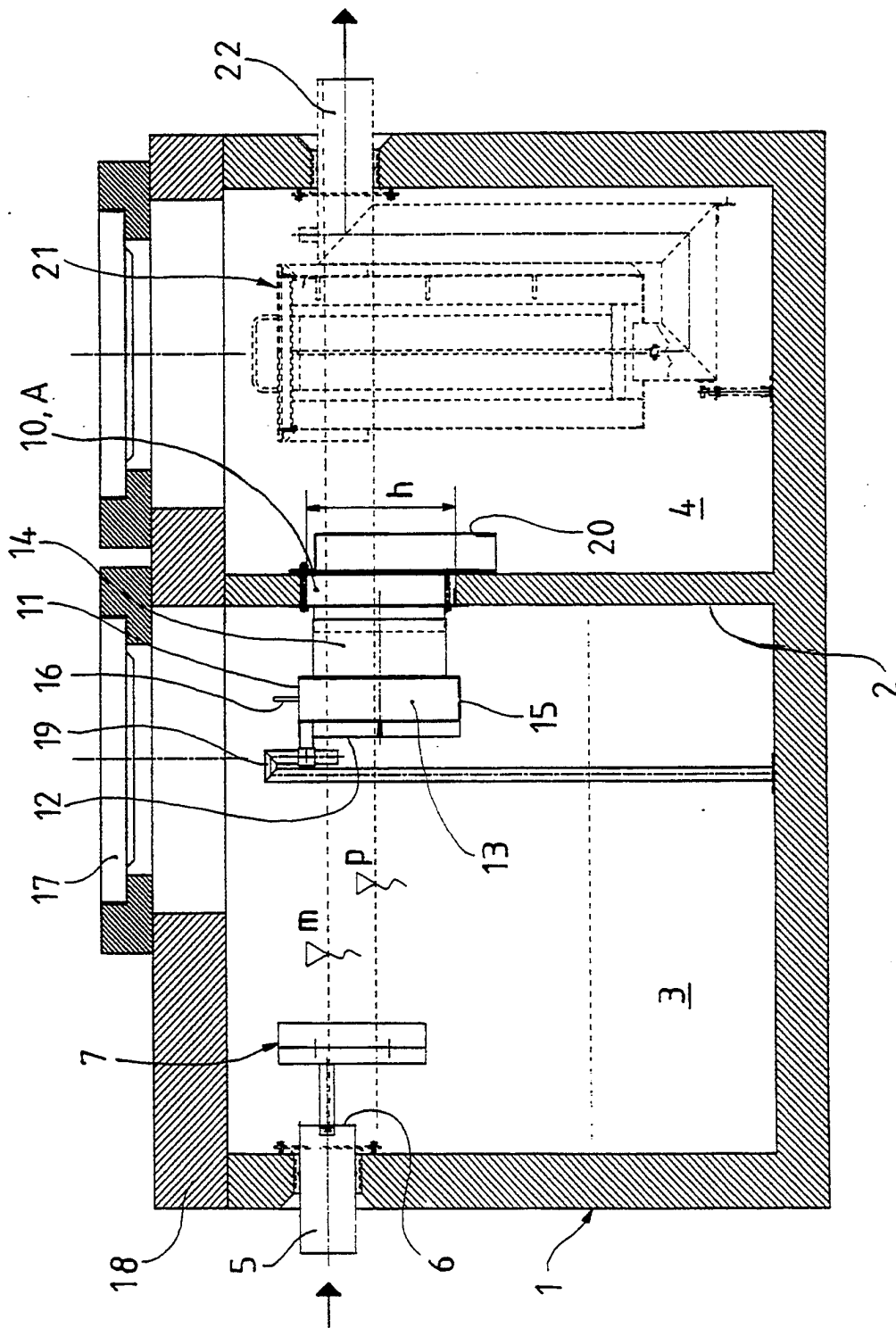
Ausgegeben

27. 2.1995

Int. Cl.<sup>6</sup>: C02F 1/40  
E03F 5/16

Blatt 1

FIG. 1



Ausgegeben

27. 2.1995

Int. Cl.<sup>6</sup> : C02F 1/40  
E03F 5/16

E03F 5/16

Blatt 2

