



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ :

C02F 3/12, 3/30

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 92/22506**

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

23. Dezember 1992 (23.12.92)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE92/00485

(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Juni 1992 (09.06.92)

(30) Prioritätsdaten:

P 41 19 718.6	14. Juni 1991 (14.06.91)	DE
P 41 38 695.7	25. November 1991 (25.11.91)	DE
P 41 40 877.2	11. Dezember 1991 (11.12.91)	DE
G 92 05 523.0 U	23. April 1992 (23.04.92)	DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: SONNENREIN, Uwe [DE/DE]; Paulusstraße 10, D-4795 Delbrück (DE).

(74) Anwalt: SCHIRMER, Siegfried; Osningstraße 10, D-4800 Bielefeld 1 (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BE (europäisches Patent), BG, BR, CA, CH (europäisches Patent), CS, DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), JP, KP, KR, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), NO, PL, RO, RU, SE (europäisches Patent), US.

Veröffentlicht

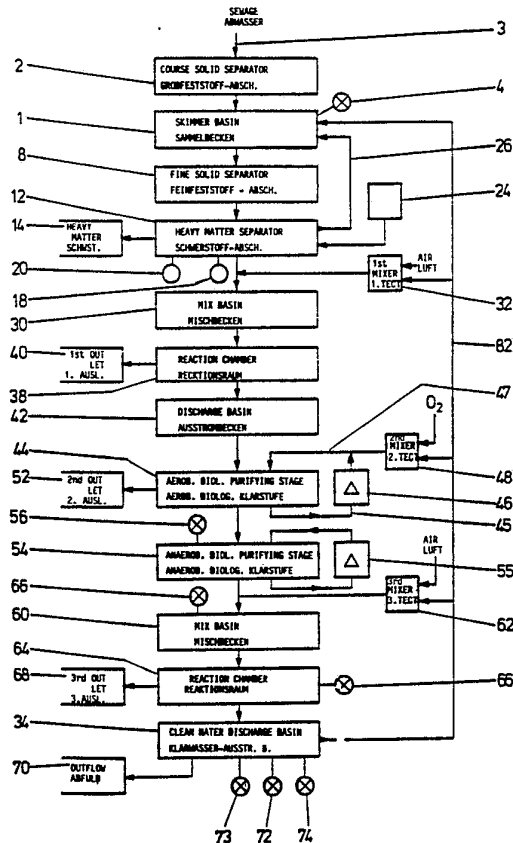
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR PURIFYING SEWAGE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR KLÄRUNG VON ABWASSER

(57) Abstract

Sewage is purified in a continuous cycle through several treatment stages in which the cycle is regulated by a process control device and monitored by sensors. The treatment takes place in physical preparation stages (8, 12), pre-flotation stages (30, 38), two-step biological clarifying stages (44, 54) and a post-flotation stage (60, 64). There are gas-water mixers (32, 48, 62) in the pre-flotation and biological clarifying stages and solid foam separators with outlet channels (40, 52, 68) in the pre-flotation, biological clarifying and post-flotation stages. Clean water from the clean water discharge tank (34) is supplied via the gas-water mixers (32, 48, 62) and a clean water return line (82) to the individual stages. The process is also suitable for use in a compact, trans-portable device.



(57) Zusammenfassung Die Klärung von Abwasser erfolgt in einem kontinuierlichen Durchlauf durch mehrere Behandlungsstufen, wobei der Durchlauf durch eine Prozeßsteuereinrichtung geregelt und durch Sensoren überwacht wird. Die Behandlung erfolgt in physikalischen Aufbereitungsstufen (8, 12), in Vorflotationsstufen (30, 38), in zweistufigen biologischen Klärstufen (44, 54) und einer Nachflotationsstufe (60, 64). Den Vorflotations- und biologischen Klärstufen sind jeweils Gas-Wasser-Mischer (32, 48, 62) und den Vorflotationsstufen, den biologischen Klärstufen und der Nachflotationsstufe Feststoffschaum-Abscheider mit Auslaufrinnen (40, 52, 68) zugeordnet. Über die Gas-Wasser-Mischer (32, 48, 62) und eine Klarwasser-Rückführung (82) wird den einzelnen Stufen Klarwasser aus dem Klarwasser-Austrittsbecken (34) zugeführt. Das Verfahren ist auch für den Einsatz in einer transportablen Vorrichtung in Kompaktbauweise geeignet.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolei
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

Verfahren und Vorrichtung zur Klärung von Abwasser

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Klärung von beliebigem Abwasser, welches abbaubare Stoffe enthält, durch eine kontinuierliche Behandlung des Abwassers in mit zugeordneten Feststoff-Abscheidern versehene physikalischen Aufbereitungsstufen in Form eines Grobfeststoff- und eines Feinfeststoff-Abscheiders sowie einem nachgeschalteten Schwerstoff-Abscheider mit anschließenden Flotationsstufen, aus denen der unter Einsatz von Gas-Wasser-Mischern entstandene Feststoffschaum
5 ausgeschieden wird sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens und eine Vorrichtung zur Belüftung des Abwassers.

Die bekannten Verfahren zur Klärung von Abwasser werden
15 bei Anwendung von mehreren Klärverfahren in Folge überwiegend in stationären Anlagen durchgeführt. Ihre bauliche Gestaltung ist aufwendig und platzintensiv sowie an gleichbleibende Abwasserinhaltsstoffe und -mengen gebunden. Bei transportablen Vorrichtungen
20 steht im allgemeinen eine Filtertechnik im Vordergrund, neben der entweder eine biologische oder eine chemische Behandlung vorgesehen ist. Damit wird das Anwendungsgebiet auf eine Abwasserart beschränkt. Jede Filtertechnik einzeln oder schwerpunktmäßig betrieben führt zur
25 Verstärkung der Verunreinigung im vernachlässigten Bereich. Die physikalischen Filtertechniken lösen durch Abrieb oder Turbulenzen zusätzliche Materialien im Wasser. Die biologischen Klärstufen führen zu steigen-

...

- 2 -

der physikalischer Verunreinigung des Wassers mit Feststoffen in Form von toter und lebender Materie wie Bioschlamm, Pilzen und Schmarotzern. Die chemische Klärung über Beimengungen führt bei vorheriger weitest-
5 gehender Elimination aller anderen Verunreinigungs-Materialien zu einem übermäßigen Anfall von Sondermüll.

Jedes Verfahren für sich kommt in bestimmten Anwendungsbereichen, gezielt für bestimmte Abwasser eingesetzt und bedarfsgerecht betrieben, zu guten Leistungen. Eine zufriedenstellende und den Vorschriften für Vorflutereinleitung des gereinigten Abwassers entsprechende Gesamtklärung, insbesondere für unterschiedliche Abwasseranforderungen, ist damit jedoch nicht erreichbar.
15

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Klärung von beliebigem Abwasser zu beschreiben, das als Serienprodukt gefertigt für den Einsatz in einer transportablen Vorrichtung in Kompaktbauweise oder für
20 den stationären Einsatz in Modulbauweise geeignet ist und dabei eine übergreifende Prozeßsteuerung gestattet, die die einzelnen Klärverfahren bei schwankenden Abwassermengen und sich ändernden Abwasserinhaltsstoffen den
25 neuen Bedingungen selbständig anpaßt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Abwasser einer aeroben und einer nachgeschalteten anaeroben biologischen Behandlung unterworfen wird mit
30 einer mehrfachen Umwälzung in jeder einzelnen Klärstufe, wobei das aus der aeroben biologischen Klärstufe

...

- 3 -

abgesaugte Abwasser zusammen mit einer aus dem zugeordneten Gas-Wasser-Mischer zugeführten Mischung aus technischem Sauerstoff und Klarwasser wieder in die aerobe biologische Klärstufe zurückgeführt wird und der

5 Durchlauf des Abwassers durch die einzelnen Behandlungsstufen über Sensoren überwacht wird und die ermittelten Werte einer Prozeßsteuereinrichtung zur Verarbeitung mit anschließender Regelung des Durchlaufes zugeführt werden. Bei einer bevorzugten Ausbildung der

10 Vorrichtung sind die Gas-Wasser-Mischer an eine von einem Klarwasser-Ausströmbecken zum Sammelbecken führende Klarwasser-Rückleitung als Bypaß angeschlossen. Vorteilhafterweise besteht der Feinfeststoff-Abscheider aus einer in einem zylinderförmigen Rohr rotierenden

15 Spiralbürste mit einer in Gegenstromrichtung des durchfließenden Abwassers enger werdenden Steigung der Spiralwindungen, wobei die Wandung des Rohrs mit einer Vielzahl von rasterförmig angeordneten Löchern und Durchbrüchen versehen ist. In Ausgestaltung der Erfindung ist die aerobe biologische Klärstufe aus einem

20 senkrecht stehenden zylinderförmigen geschlossenen Hohlkörper gebildet, der mit einem Abwasserzulauf im Bodenbereich, einem Wasserablauf im Deckel und einem den oberen Bereich des Hohlkörpers mit dem Bodenbereich verbindenden Bypaß versehen ist. Nach einer weiteren

25 Ausbildung der Erfindung dient zur Belüftung des Abwassers eine Vorrichtung, die in einem geschlossenen Gefäß einem oberen Zulauf für ein leichtes Medium, einen unteren Zulauf für eine Mischflüssigkeit und eine

30 Zuleitung für das Abwasser mit einem Düsenkörper auf-

...

weist, dessen Düsenkopf Verbindung zum leichten Medium hat, wobei der zylinderförmige Düsenkörper mit einer axialen Bohrung aus einem Düsenfuß, einem mit ihm verbundenen Düsenrumpf und einem aufgesetzten Düsenkopf besteht, wobei zwischen dem oben offenen Düsenkopf und dem Düsenrumpf eine ringförmige Prallkammer gebildet ist, von der eine ringförmige Düse mit kegelstumpfmantelförmig gestaltetem und in der Breite einstellbarem Düsenpalt in den Düsenaustrittsraum führt.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgezeigt.

Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitende Vorrichtung erlaubt eine Protokollierung der Überwachungsdaten und ermöglicht über Datenspeicherung, -auswertung und -fernübertragung eine lückenlose Betriebskontrolle. Die erforderlichen Chemikalien lassen sich dosiert und gezielt einsetzen, und der dadurch evtl. anfallende Sondermüll-Schlamm kann separat abgeschöpft werden. Die Betriebskosten sind bei dem erfindungsgemäßen Verfahren niedrig, da das Verfahren wartungsarm abläuft und alle Komponenten verschleißarm bzw. verschleißfrei sind.

Der Funktionsablauf des Verfahrens und Ausführungsbeispiele der Vorrichtung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Anordnung einer transportablen Vorrichtung in Kompaktbauweise;

...

- 5 -

- Fig. 2 ein schematisches Fließbild des erfindungs-
gemäßen Verfahrens;
- 5 Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen Feinfest-
stoff-Abscheider in schematischer Darstellung;
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine aerobe biolo-
gische Klärstufe in schematischer Darstellung;
- 10 Fig. 5 eine vereinfachte Darstellung einer Belüf-
tungsvorrichtung;
- Fig. 6 einen Längsschnitt durch eine Belüftungs-
vorrichtung und
- 15 Fig. 7 eine vergrößerte Darstellung des Punktes A
aus Fig. 6.

Der in Fig. 1 dargestellten Kompaktanlage ist ein
20 Sammelbecken 1 mit einem Fassungsvermögen von beispiels-
weise 30 m³ mit einem Grobfeststoff-Abscheider 2 vorge-
schaltet. Das zu klärende Abwasser wird dem Grobfest-
stoff-Abscheider 2 durch eine Sammelleitung 3 zuge-
führt. Der Grobfeststoff-Abscheider 2 ist zweckmäßiger-
25 weise mit einem 3 bis 5 mm-Raster ausgerüstet. Ein
Sensor 4 liefert Meßwerte über den Wasserstand im
Sammelbecken 1 an eine Prozeßsteuereinrichtung 22, und
eine Pumpe 5 fördert das Abwasser durch eine Leitung 6
zum Feinfeststoff-Abscheider 8 mit einem 1 bis 2 mm-
30 Raster, dem 1. Bereich der Kompaktanlage. Von hier

...

5 gelangt das von den groben Bestandteilen getrennte
Abwasser in ein Schwerstoff-Abscheidebecken 12, wo die
Schwerstoffe < 1 bis 2 mm und schwerer als Wasser in
einen Schwerstoff-Schacht 14 absinken, aus dem sie in
regelmäßigen Zeitabständen manuell oder prozeßgesteuert
über ein Ventil 16 abgelassen werden. Ein Wasserstands-
messer 18 und ein pH-Wert-Messer 20 überwachen den
Wasserpegel und die Wasserstoffionenkonzentration im
Schwerstoff-Abscheidebecken 12 kontinuierlich und
10 liefern die Werte der Prozeßsteuereinrichtung 22,
welche diese und weitere Meßwerte protokolliert und
verarbeitet. Ein Kalk- und Säuredosierer 24 leitet
entsprechende von der Prozeßsteuereinrichtung 22 ermit-
telte Stoffmengen in das physikalisch aufbereitete
15 Abwasser. Ein Überlaufrohr 26 leitet überschüssiges
Abwasser zurück in das Sammelbecken 1.

Das Abwasser wird vom Schwerstoff-Abscheidebecken 12
mittels Rohrleitung 28 in ein Mischbecken 30 der Vor-
20 flotation geleitet. Kurz vor Einleitung in das Misch-
becken 30 wird luftangereichertes Wasser von einem 1.
Gas-Wasser-Mischer 32, im folgenden "Tector" genannt,
dem Abwasser beigemischt. Der Tector 32 arbeitet im
Bypaß-Prinzip und bezieht das Mischwasser aus einem
25 Klarwasser-Ausströmbecken 34 der Nachflotation und die
Luft aus einem Kompressor 36. Das mit Luftbläschen
angereicherte Wasser durchströmt einen Reaktionsraum
38. Hierbei bilden sich Feststoffschaum-Abscheidungen
an der Oberfläche, die prozeßgesteuert in bestimmten
30 Zeitabständen mit Hilfe eines Abstreifers in eine

...

- 7 -

1. Auslaufrinne 40 geschoben werden. Über ein Ausström-
becken 42 der Vorflotation wird das Abwasser in eine
aerobe biologische Klärstufe 44 geleitet. Das Abwasser
ist an dieser Stelle schon von 95 - 99 % aller Fest-
5 stoffe gereinigt, so daß im wesentlichen nur noch die
im Wasser gelösten Stoffe zu den biologischen Klär-
stufen gelangen. Die Arbeitseffektivität der biologi-
schen Klärstufen wird durch die gründliche physikali-
sche Vorreinigung um ein Vielfaches gesteigert. In der
10 als Wälzbett-Filter ausgelegten aeroben biologischen
Klärstufe 44 wird das Abwasser ständig durch ein Rohr-
system 45 abgesaugt, über eine Pumpe 46 und ein Rohrsy-
stem 47 der Klärstufe 44 wieder zugeführt und dabei
laufend durch einen 2. Tector 48 mit technischem Sauer-
15 stoff aus Sauerstoff-Flaschen 50 und Mischwasser aus
dem Klarwasser-Ausströmbecken 34 der Nachflotation
versorgt. Das Abwasser kann bis zu zehnmal pro Stunde
umgewälzt werden und erreicht dabei eine regelbar hohe
Sauerstoff-Anreicherung bis zu einem Vielfachen der
20 normalen Sättigung. Sämtliche Tectoren werden, wie
vorstehend aufgezeigt, im Bypaß betrieben, um die
Entspannungsventile in störungsarmem Betrieb zu halten.
Die in der aeroben biologischen Klärstufe 44 befindli-
che tote bakterielle Masse wird als Feststoffschaum-Ab-
25 scheidung an der Oberfläche gesammelt und prozeßgesteu-
ert in bestimmten Zeitabständen mit Hilfe eines Ab-
streifers, vorteilhaft in Form eines Kettenabstreifers,
in eine zweite Auslaufrinne 52 geschoben. Das Abwasser
wird nun durch einen Überlauf aus der aeroben biologi-
30 schen Klärstufe 44 in eine anaerobe biologische Klär-

...

stufe 54 geleitet. In dieser Klärstufe erfolgt durch eine Pumpe 55 eine laufende Umwälzung des Klärwassers und eine Kontrolle des Sauerstoffgehalts durch einen Sensor 56.

5

Das Abwasser gelangt nach einer Behandlung in der anaeroben biologischen Klärstufe 54 über eine Rohrleitung 58 in ein Mischbecken 60 der Nachflotation. Kurz vor Einlauf in das Mischbecken 60 wird durch einen

10 3. Tector 62 ein Klarwasser-Luftgemisch dem Abwasser zugesetzt. Anschließend gelangt das Abwasser in einen Reaktionsraum 64 der Nachflotation, in dem an der Oberfläche wieder eine Feststoffschaum-Abscheidung erfolgt. Ein Sensor 66 überwacht den Wasserstand. In

15 bestimmten Zeitabständen befördert ein Abstreifer prozeßgesteuert die Feststoffschaum-Abscheidung in eine 3. Auslaufrinne 68. Vom Reaktionsraum 64 gelangt das gereinigte Abwasser in das Klarwasser-Ausströmbekken 34 der Nachflotation, wo ein Sensor 72 für den

20 pH-Wert die Wasserstoffionenkonzentration und weitere Sensoren 73 und 74 den Sauerstoffgehalt und die Wassertemperatur überwachen. Ein Niveauregler 76 läßt das gereinigte Wasser in eine Rohrleitung 70 abfließen oder über ein Ventil 78 in das Sammelbecken 1 zurückfließen,

25 wobei für die Gas-Wasser-Mischer 32, 48 und 62 (Tectoren 1 bis 3) eine entsprechende Menge gereinigtes Wasser als Mischwasser abgezweigt wird. Durch prozeßgesteuerte Heizstäbe 80 wird die Temperatur der Klärstufen 44 und 54 konstant gehalten.

...

- 9 -

Die Prozeßsteuereinrichtung 22 überwacht und protokolliert sämtliche Meßwerte wie Wasserstand, Sauerstoff, pH-Werte, Temperatur, steuert ferner die einzelnen Funktionen der Pumpen, der Kalk- und Säure-Dosierer, die Sauerstoffdosierung, die Schaltung der Ventile, Tectoren, Abstreifer für die Feststoffschäume und Abfallmassen für den Betriebsablauf, und löst bei Störungen Alarm aus und verhindert im Alarmfall das Austreten von eventuell nicht ausreichend geklärtem Wasser.

Der Feinfeststoff-Abscheider 8 besteht nach Fig. 3 im wesentlichen aus einer drehbaren Wendelbürste 11, die in einem zylinderförmigen Rohr 9 konzentrisch gelagert ist. Die Wendelbürste 11 weist eine von ihrem unteren freien Ende beginnende und nach ihrem anderen Ende, an dem ein Antriebsmotor 19 mit Getriebe angeordnet ist, abnehmende Steigung auf, d. h. die Windungen der Wendel der Bürste 11 werden nach ihrem oberen Ende hin kontinuierlich enger. Die Wandung des zylinderförmigen Rohres 9 ist mit einer Vielzahl von rasterförmig angeordneten Löchern und Durchbrüchen (nicht dargestellt) versehen, deren Öffnungsflächen an die maximale Teilchengröße der abzuscheidenden Feststoffe angepaßt ist.

Das Rohr 9 ist konzentrisch in einem Mantelrohr 13 angeordnet, das im mittleren Bereich seiner Länge einen Wasserzulaufkasten 21 mit einem Wasserzulaufrohr 15 für das zu klärende Abwasser aufweist. Das Wasserzulaufrohr 15 ist mit dem Grobfeststoff-Abscheider 2 verbunden.

...

- 10 -

Der Durchmesser des Mantelrohrs 13 ist so gewählt, daß der Abstand zur Außenfläche des inneren Rohrs 9 mit den Löchern und Durchbrüchen eine sichere Rundumverteilung des über den Wasserzulaufkasten 21 zugeführten Abwassers gestattet. Der Raum 27 zwischen dem inneren Rohr 9 und dem Mantelrohr 13 ist am unteren Ende 23 abgedichtet, während das innere Rohr 9 am unteren Ende offen ist und als Wasseraustritt 25 dient. Im oberen Bereich des inneren Rohres 9 und des Mantelrohres 13 ist an einer Seite ein Schlammausgang 17 vorgesehen.

Das zu klärende Abwasser wird durch das Wasserzulaufrohr 15 und den Wasserzulaufkasten 21 dem Zwischenraum 27 zwischen dem Mantelrohr 13 und dem Rohr 9 mit den rasterförmig angeordneten Löchern und Durchbrüchen zugeführt. Das Abwasser tritt durch die Löcher und Durchbrüche des Rohres 9 in den Bereich der durch den Antriebsmotor 19 angetriebenen und rotierenden Wendelbürste 11. Während das Wasser in Richtung auf das untere freie Ende des Rohres 9 zum Wasseraustritt 25 abfließt, werden die Feststoffe, insbesondere die Feinstoffe, von den Wendelwindungen der Wendelbürste 11 festgehalten und durch ihre immer enger werdende Steigung nach oben transportiert. Durch die nach oben in Richtung auf den Schlammausgang 27 zunehmende Feststoffmenge zwischen den Wendelwindungen und den dabei kleiner werdenden Raum werden die Feststoffe komprimiert und verdichtet über den Schlammausgang 27 ausgeworfen. Die Wendelbürste 11 hat durch ihre Rotation einen selbstreinigenden Effekt. Durch den Unterwas-

...

- 11 -

serbetrieb werden die Feststoffe schonend ausgetragen.
Der Abrieb der Wendelbürste 11 ist geringer als bei
Durchflußbetrieb.

5 Die aerobe biologische Klärstufe 44 ist nach Fig. 4 aus
einem senkrecht stehenden zylinderförmigen geschlosse-
nen Hohlkörper 31 gebildet, der mit einem Abwasserzu-
lauf 33 im Bodenbereich 35, einem Wasserablauf 37 im
Deckel 39 und einem den oberen Bereich 41 des Hohlkör-
pers 31 mit dem Bodenbereich 35 verbindenden Bypaß 43
10 versehen ist.

Der Hohlkörper 31 kann ein Zylinder mit kreisförmigem
Querschnitt sein, der in seinem oberen Drittel oder
15 Viertel im Querschnitt stark vergrößert ist, wobei der
Übergang zum oberen Bereich 41 trichterförmig ausgebil-
det ist. Der Abwasserzulauf 33 mündet im Bodenbereich
35 in einen Druckausstromertopf 49, dessen Mantelfläche
eine Mehrzahl von kleinen Austrittsöffnungen 51 auf-
20 weist. Der lichte Querschnitt des Rohres des Wasserzu-
laufs 33 ist größer als die Summe der Querschnittsflä-
chen der Austrittsöffnungen 51.

Der den oberen Bereich 41 des Hohlkörpers 31 mit dem
25 Bodenbereich 35 verbindende Bypaß 43 weist eine Um-
wälzpumpe 57 auf, die eine Abwasserumwälzung in Rich-
tung des Pfeiles 63 bewirkt. Der Bypaßeingang 53 ist so
angeordnet, daß er das Abwasser an der Übergangsstelle
zum vergrößerten Querschnitt des oberen Bereichs 41
30 absaugt. Es sind mehrere Injektionsanschlüsse 59 am

...

- 12 -

5 Abwasserzulauf 33 und am Bypaß 43 vorgesehen, über die pH-Dosierungen, Luft, Sauerstoff oder sonstige spezielle Stoffe zugeführt werden können, deren Mengen durch eine Anzahl von Sensoren 65 computergesteuert bestimmt sind.

10 Im Hohlkörper 31 sind spezielle Feststoffe als Trägermaterial für Bakterienstämme eingebracht, die im Wasserfluß in Richtung des Pfeiles 67 schweben sollten. Die Bakterien haben auf der Feststoffoberfläche eine freie Entfaltungsmöglichkeit. Die vergrößerte Querschnittsfläche im oberen Bereich 41 sorgt für eine geringere Flußgeschwindigkeit, die durch den kürzeren Pfeil 69 symbolisiert ist. Die geringere Flußgeschwindigkeit
15 ermöglicht eine Absenkung oder Rückhaltung der Feststoffe mit den Bakterien, die nicht durch den Wasserablauf 37 ausgeschwemmt, sondern durch den Bypaß 43 wieder in den Bodenbereich 35 zurückgeführt werden. Die auf dem Boden des Hohlkörpers 31 abgelagerten oder
20 im Bodenbereich 35 angesammelten Feststoffe werden durch das aus dem Bypaß 43 und aus den Austrittsöffnungen 51 des Druckausstromertopfes 49 ausströmende Abwasser aufgewirbelt. Durch das Größenverhältnis der Austrittsöffnungen 51 zu der Durchflußöffnung des Rohres
25 des Abwasserzulaufs 33 tritt das Abwasser aus den Austrittsöffnungen 51 unter Druck aus und kann am Boden abgelagerte Trägermaterialfeststoffe aufwirbeln und hochspülen. Die Temperatur des Abwassers wird durch Sensoren überwacht und durch computergesteuerte Heiz-
30 einrichtungen (nicht dargestellt) geregelt.

...

In einem senkrecht angeordneten und geschlossenen, zylinder- oder quaderförmigen Gefäß 101, vgl. Fig. 5, ist im Deckel 102 ein Zulauf 103 und im Boden 104 neben einem Ablauf 105 ein Zuleitungsrohr 106 vorgesehen, das
5 bis in das obere Drittel des Gefäßes 101 reicht und einen im wesentlichen zylinderförmigen Düsenkörper 107 trägt. Die zu bearbeitende Flüssigkeit wird durch das Zuleitungsrohr 106 in den Düsenkörper 107 geleitet. Im oberen Bereich 108 des Gefäßes 101 befindet sich das
10 leichtere Medium, das eine Flüssigkeit oder ein Gas sein kann und über den Zulauf 103 in der Arbeitsweise der Vorrichtung als Mischer zugeführt wird. Im unteren Bereich 109 des Gefäßes 101 sammelt sich die im Düsenkörper 107 behandelte Flüssigkeit, die durch den Ablauf
15 105 abgeleitet wird.

Der Niveaustand zwischen dem leichten Medium im Bereich 108 und dem schwereren Medium im Bereich 109 wird durch einen Niveaumelder 110 überwacht, der über eine nicht
20 dargestellte Schaltelektronik die Zugabe des leichten Mediums regelt, um den Niveaustand zwischen einer Minimum-Marke 111 und einer Maximum-Marke 112 einzustellen.

Der zylinderförmige Düsenkörper 107 (Fig. 6) besteht
25 aus einem Düsenfuß 116 und einem Düsenrumpf 118, die fest miteinander verbunden sind, und einem aufgeschraubten mehrteiligen Düsenkopf 120. Dieser zusammengesetzte Düsenkörper weist abgesehen von einer gewölbten Abschlußkappe 122 eine durchgehende axiale Bohrung
30 114 auf, die etwa dem Außendurchmesser des Zuleitungs-

...

rohres 106 entspricht, das im Bodenbereich des Düsen-
fußes 116 mit dem Düsenkörper 107 verbunden ist. Unmit-
telbar über dem Ende des Zuleitungsrohres 106 ist die
Bohrung 114 durch eine erste Ringnut 124 vergrößert
5 und bildet damit einen ersten Verteilraum. Die Ab-
schlußkappe 122 liegt über einem kurzen Rohrstück 123,
das mit der Oberkante der Ringnut 124 eine umlaufende
Abreißkante liefert. Von der Ringnut 124 ausgehend
verlaufen eine Mehrzahl von Bohrungen 126 in axialer
10 Richtung des Düsenkörpers 107, die in einer langge-
streckten zweiten Ringnut 127 im Düsenrumpf enden. An
die zweite Ringnut 127 schließen sich eine Mehrzahl
von Bohrungen 128 mit geringerem Durchmesser an, die
damit weitere Abreißkanten bilden. Diese Bohrungen 128
15 münden in einer ringförmigen Prallkammer 129 im Düsen-
kopf 120. Die obere Kante der axialen Bohrung 114 des
Düsenrumpfes 118 ist kegelstumpfmantelförmig gestaltet
und bildet das Unterteil der Düse 130. Das Düsenober-
teil 131 ist mit seinem Flansch 132 und einem breiten
20 Gummiring 133 zwischen einer Düsenwange 134 und einer
Verschraubungswange 135 eingespannt und bildet den
Düsenkopf 120, der unter Zwischenlage eines Gummirings
136 mit rundem Querschnitt auf den Düsenrumpf 118
aufgeschraubt wird. Durch Anspannen der Verschraubungs-
25 wange 135 wird die Soll-Öffnung des Düsenpalts 137
eingestellt. Der breite Gummiring 133 erlaubt eine
elastische Vertikalbewegung des Düsenoberteils 131.
Hierdurch wird eine Selbstreinigung des Düsenpalts
137 ermöglicht. Wenn sich ein Teil des Düsenpalts 137
30 verstopft, kann sich das Düsenoberteil 131 anheben und

...

- 15 -

die Düsenöffnung so erweitern, daß trotz Verschmutzung wieder die notwendige Medienmenge austreten kann und die Verschmutzung durch die erweiterte Düsenöffnung herausgespült wird. Nach Reinigung des Düsenpalts 137 stellt sich die ursprüngliche Weite durch die Federkraft des Gummirings 133 wieder ein.

Wie aus dem vergrößerten Ausschnitt in Fig. 7 ersichtlich ist, ist die Steigung der Flächen des Düsenpaltes 137 so gewählt, daß die Breite des Spaltes zur Spitze des Düsenoberteils 131 abnimmt. Außerdem ist die Kante des Düsenoberteils mit einer Abrißfase 138 ausgestattet. Auf diese Weise wird erreicht, daß der Strahl der Düse 130 die Form eines Kegelmantels einnimmt, der mit seiner Spitze auf einen auf der Mittelachse des Düsenkörpers 107 liegenden Punkt weist. In den als Düsenaustrittsraum 140 bezeichneten Teil der Bohrung 114 des Düsenrumpfes 118 ist eine Muffe 141 eingesetzt, deren unteres Ende verengt ausgebildet ist und dicht über einem oder mehreren Düsenausgängen 142 endet. In der Zeichnung ist aus Übersichtsgründen nur ein Düsenausgang 142 dargestellt. Es ist aber zweckmäßig, mehrere Ausgänge vorzusehen, um den Ablauf der Flüssigkeit nicht zu behindern. Die dem Zuleitungsrohr 106 im Eingang des Düsenfußes 116 gegenüberliegend angeordnete kugelkalottenförmige Abschlußkappe 122 sorgt am unteren Ende des Düsenablaufraums 143 durch ihre Kalottenform in Verbindung mit der konischen Verengung der Muffe 141 dafür, daß keine Mediumspritze in den Düsenaustrittsraum 149 zurückspritzen.

...

Bei der Verwendung der Vorrichtung als Mischer wird die Flüssigkeit unter Druck über das Zuleitungsrohr 106 dem Düsenkörper 107 zugeführt und gelangt über die erste Ringnut 124, mehrere Bohrungen 126 in eine
5 zweite Ringnut 127 und weitere Bohrungen 128 in eine ringförmige Prallkammer 129. Die genannten Ringnuten und Bohrungen sind aufeinanderfolgend im Mantel des Düsenkörpers 107 angeordnet. An den Übergangsstellen
10 zwischen den Ringnuten und den Bohrungen sind Strömungsabreißkanten vorgesehen, die die Molekularstruktur der Flüssigkeit aufbrechen. Durch die mehrfache Passage der Abreißkanten vor dem Durchgang durch die Ringdüse ist die Flüssigkeit durch die gründliche Auflockerung der Molekularstruktur bestens auf die Aufgabe vorbereitet,
15 im Düsenaustrittsraum andere Medienmoleküle aufzunehmen oder abzugeben.

An die ringförmige Prallkammer 129 schließt sich eine Ringdüse 130 an, deren Düsenpalt 137 zum Spaltende
20 enger ausgebildet ist. Das Düsenoberteil 131 ist gegenüber dem Düsenunterteil verkürzt und mit einer Abreißfase versehen. Die Düse erzeugt einen auf den mittleren Bereich des Düsenaustrittsraums 140 gerichteten kegelmantelförmigen Strahl, der aus den verschiedenen Rich-
25 tungen kommend aufeinandertrifft. Durch diese Maßnahme wird praktisch etwa eine Verdoppelung der Aufprallgeschwindigkeit erzeugt. Hierbei wird durch den austretenden Strahl eine Sogwirkung in Richtung des Pfeils 144 erzeugt, wodurch ein leichteres Medium (Flüssigkeit
30 oder Gas) über den oben offenen Düsenkopf 120 aus dem oberen Bereich 108 (Fig. 5) angesaugt, in das aus der Prallkammer 129 und der Düse 130 austretende Medium

...

- 17 -

gemischt, in Richtung auf den Düsenausgang 142 gedrückt und in den unteren Bereich 109 geleitet wird.

Bei der Verwendung der Vorrichtung zum Trennen von
5 Flüssigkeiten unterschiedlicher Dichte oder von Gasen
und Flüssigkeiten erfolgt der Betrieb durch Absaugen
des schwereren Mediums am Ablauf 105 und des leichteren
Mediums am Zulauf 103 (Fig. 5). Durch den im Düsenkör-
per 107 entstehenden Sog wird das zu trennende Medium
10 über das Zuleitungsrohr 106 angesogen. Durch die ring-
förmige Düse 130 wird der kegelmantelförmige Strahl
in dem Düsenaustrittsraum 140 erzeugt. Die hierbei
wirksam werdende hohe Aufprallgeschwindigkeit und
freiwerdende Energie erzeugt eine bis in die Molekular-
15 struktur aufgebrochene Wolke des Mediums, die ein
Absaugen der Teilchen mit geringerer Dichte aus dem
Düsenkopf gegen die Richtung des Pfeiles 144 ermög-
licht. Die Teilchen des schwereren Mediums folgen dem
vom Düsenausgang 142 wirkenden Sog und gelangen in den
20 unteren Bereich. Das Absaugen des leichteren und des
schwereren Mediums aus dem oberen bzw. unteren Bereich
108 bzw. 109 wird durch den Niveaumelder 110 überwacht
und so geregelt, daß der Pegel zwischen diesen Medien
in den zulässigen Grenzen gehalten wird, die durch die
25 Min.- und Max.-Marken 111 bzw. 112 angegeben sind.

Durch die Bypaßrückführung über die Klarwasser-Rück-
führleitung 82 des Klarwassers in den Klärprozeß läßt
sich die Bläschengröße und -menge und damit die Flota-
30 tion im Mischbecken 30 der Vorflotation, der aeroben
biologischen Klärstufe 44 und dem Mischbecken 60 der
Nachflotation regeln.

- Bezugszeichen

...

Aufstellung der Bezugszeichen:

1	Sammelbecken
2	Grobfeststoff-Abscheider
3	Sammelleitung für Abwasser
4	Sensor
5	Pumpe
6	Leitung
8	Feinfeststoff-Abscheider
9	Rohr von 8
11	Wendelbürste
12	Schwerstoff-Abscheidebecken
13	Mantelrohr
14	Schwerstoff-Sammelschacht
15	Wasserzulaufrohr
16	Ventil
17	Schlammausgang
18	Wasserstandsmesser
19	Antriebsmotor
20	pH-Wert-Messer
21	Wasserzulaufkasten
22	Prozeßsteuereinrichtung
23	unteres Ende von 9 und 13
24	Kalk- u. Säuredosierer
25	Wasseraustritt
26	Rückführleitung
27	Zwischenraum
28	Rohrleitung

...

30	Mischbecken
31	Hohlkörper
32	Gas-Wasser-Mischer (1. Tector)
33	Abwasserzulauf
34	Klarwasser-Ausströmbecken
35	Bodenbereich
36	Kompressor
37	Wasserablauf
38	Reaktionsraum
39	Deckel
40	1. Auslaufrinne
41	oberer Bereich von 31
42	Ausströmbecken
43	Bypaß
44	aerobe biologische Klärstufe
45	Rohrsystem
46	Pumpe
47	Rohrsystem
48	Gas-Wasser-Mischer (2. Tector)
49	Druckausstromertopf
50	Sauerstoff-Flaschen
51	Austrittsöffnungen
52	2. Auslaufrinne
53	Eingang von 43
54	anaerobe biologische Klärstufe
55	Pumpe
56	Sensor
57	Pumpe
58	Rohrleitung
59	Injektionsanschlüsse
60	Mischbecken
61	Sensor

62	Gas-Wasser-Mischer (3. Tector)
63	Pfeil
64	Reaktionsraum
65	Sensor
66	Sensor
67	Pfeil
68	3. Ablaufrinne
69	Pfeil
70	Abflußleitung für Klarwasser
72	Sensor
73	Sensor
74	Sensor
76	Niveauregler
78	Ventil
80	Heizstäbe
82	Klarwasser-Rückführleitung
101	quaderförmiges Gefäß
102	Deckel
103	Zulauf
104	Boden
105	Ablauf
106	Zuleitungsrohr
107	Düsenkörper
108	oberer Bereich
109	unterer Bereich
110	Niveaumelder
111	Min.-Marke
112	Max.-Marke
114	axiale Bohrung
116	Düsenfuß

...

- 21 -

118	Düsenrumpf
120	Düsenrumpf
122	Abschlußkappe
123	kurzes Rohrstück
124	erste Ringnut
126	Bohrungen
127	zweite Ringnut
128	Bohrungen
129	Prallkammer
130	Ringdüse
131	Düsenoberteil
132	Flansch
133	Gummiring breit
134	Düsenwange
135	Verschraubungswange
136	Gummiring schmal
137	Düsenspalt
138	Abrißfase
140	Düsenaustrittsraum
141	Muffe
142	Düsenausgang
143	Düsenablaufraum
144	Pfeil

- Patentansprüche -

...

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Klärung von beliebigem Abwasser, welches abbaubare Stoffe enthält, durch eine kontinuierliche Behandlung des Abwassers in mit zugeordneten Feststoff-Abscheidern versehene physikalischen Aufbereitungsstufen in Form eines Grobfeststoff- und eines Feinfeststoff-Abscheiders sowie einem nachgeschalteten Schwerstoff-Abscheider mit anschließenden Flotationsstufen, aus denen der unter Einsatz von Gas-Wasser-Mischern entstandene Feststoffschaum ausgeschieden wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Abwasser einer aeroben und einer nachgeschalteten anaeroben biologischen Behandlung unterworfen wird mit einer mehrfachen, über zugeordnete Bypässe prozeßtechnisch feinregelbaren Umwälzung in jeder einzelnen Klärstufe (44; 54), wobei das aus der aeroben biologischen Klärstufe (44) abgesaugte Abwasser zusammen mit einer aus dem zugeordneten Gas-Wasser-Mischer (48) zugeführten Mischung aus technischem Sauerstoff und Klarwasser wieder in die aerobe biologische Klärstufe (44) rückgeführt wird und der Durchlauf des Abwassers durch die einzelnen Behandlungsstufen über Sensoren (4; 56; 66; 72; 73; 74) überwacht wird und die ermittelten Werte einer Prozeßsteuereinrichtung (22) zur Verarbeitung mit

...

- 23 -

anschließender Regelung des Durchlaufs zugeführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
5 daß dem Abwasser nach Durchlauf der physikalischen Reinigungsstufen (2; 8; 12) vor Einleitung in ein Mischbecken (30) der Vorflotation mit angeschlossenen Reaktionsraum (38) luftangereichertes Klarwasser von einem Gas-Wasser-Mischer (32) zugeführt wird.
- 10 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Abwasser vom Mischbecken (30) mit dem angeschlossenen Reaktionsraum (38) in ein Ausströmbecken (42) überführt wird.
- 15 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Abwasser nach Verlassen der anaeroben biologischen Klärstufe (54) vor der Einleitung in ein Mischbecken (60) über einen Gas-Wasser-Mischer (62) luftangereichertes Klarwasser
20 zugeführt wird.
- 25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Abwasser aus dem Mischbecken (60) einem Reaktionsraum (64) der Nachflotation zugeführt wird.
- 30 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Reaktionsraum (38) der Vorflotation, aus der aeroben biologischen Klärstufe (44) sowie aus dem Reaktionsraum (64) der Nachflotation jeweils eine Abscheidung des Feststoff-

...

schaums vorgenommen wird, der in einer eigenen biologischen Klärstufe entsprechend seiner Zusammensetzung und den zur Anwendung kommenden Bakterien behandelt und abgebaut wird..

5

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Umwälzung des Abwassers in der aeroben biologischen Klärstufe (44) bedarfsge-
regelt bis zur Erreichung einer Sauerstoff-Anrei-
10 cherung des Vielfachen der normalen Sättigung durchgeführt und in der anaeroben biologischen Klärstufe (54) Sauerstoff bis gegen 0 entzogen wird.

15

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Abwasser bis zu zehnmal pro Stunde umge-
wälzt wird.

20

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, da-
durch gekennzeichnet, daß eine Unterbrechung der
Rückführung des Wassers aus dem Klarwasser-Aus-
strömbecken (34) zum Sammelbecken (1) und/oder eine
Sperrung der Abflußleitung (70) des Klarwasser-Aus-
strömbeckens (34) bei Nichteinhaltung der vorgege-
25 benen Wasserwerte bei Aufrechterhaltung der Arbeit und Versorgung der biologischen Klärstufen im
internen Kreislauf automatisch eingeleitet werden.

30

10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeich-
net, daß die Gas-Wasser-Mischer (32; 48; 62) an
eine von einem Klarwasser-Ausströmbecken (34) zum

...

- 25 -

Sammelbecken (1) führende Klarwasser-Rückführleitung (82) als Bypaß angeschlossen sind.

- 5 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Schwerstoff-Abscheidebecken (12) mit einem an eine zum Sammelbecken (1) führende Rückführleitung (26) angeschlossenen Überlauf versehen ist.
- 10 12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß in der aeroben biologischen Klärstufe (44) und in der anaeroben biologischen Klärstufe (54) prozeßgesteuerte Heizstäbe (80) zur Regelung der Temperatur angeordnet sind.
- 15 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Klarwasser-Ausströmbecken (34) ein Niveauregler (76) und ein Ventil (78) zur Regelung des Klarwasserabflusses über die Abflußleitung (70) bzw. die Rückführleitung (82) zum Sammelbecken (1) angeordnet sind.
- 20 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Feinfeststoff-Abscheider (8) aus einer in einem zylinderförmigen Rohr (9) rotierenden Wendelbürste (11) mit einer in Gegenstromrichtung des durchfließenden Abwassers enger werdenden Steigungen der Wendelwindungen besteht, wobei die Wandung des Rohres (9) mit einer
- 25 Vielzahl von rasterförmig angeordneten Löchern und
- 30 Durchbrüchen versehen ist.

...

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das rasterförmig durchbrochene Rohr (9) konzentrisch in einem Mantelrohr (13) angeordnet ist, das in einem mittleren Bereich mit einem Wasserzulaufrohr (15) versehen ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum (27) zwischen dem inneren Rohr (9) und dem Mantelrohr (13) am unteren Ende (23) abgedichtet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelrohr (13) an seinem oberen Ende zum Rohr (9) abgedichtet ist und das Rohr (9) an einem gegen das Mantelrohr (13) abgedichteten Schlammausgang (17) angeschlossen ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die aerobe biologische Klärstufe (44) aus einem senkrecht stehenden zylinderförmigen Hohlkörper (31) gebildet ist, der mit einem Abwasserzulauf (33) im Bodenbereich (35), einem Wasserablauf (37) im Deckel (39) oder im oberen Randbereich und einem den oberen Bereich (41) des Hohlkörpers (31) mit dem Bodenbereich (35) verbindenden Bypass (43) versehen ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Abwasserzulauf (33) im Bodenbereich (35) in einen Druckausstromertopf (49) mündet, dessen Wasserzuführungsöffnung und

...

- 27 -

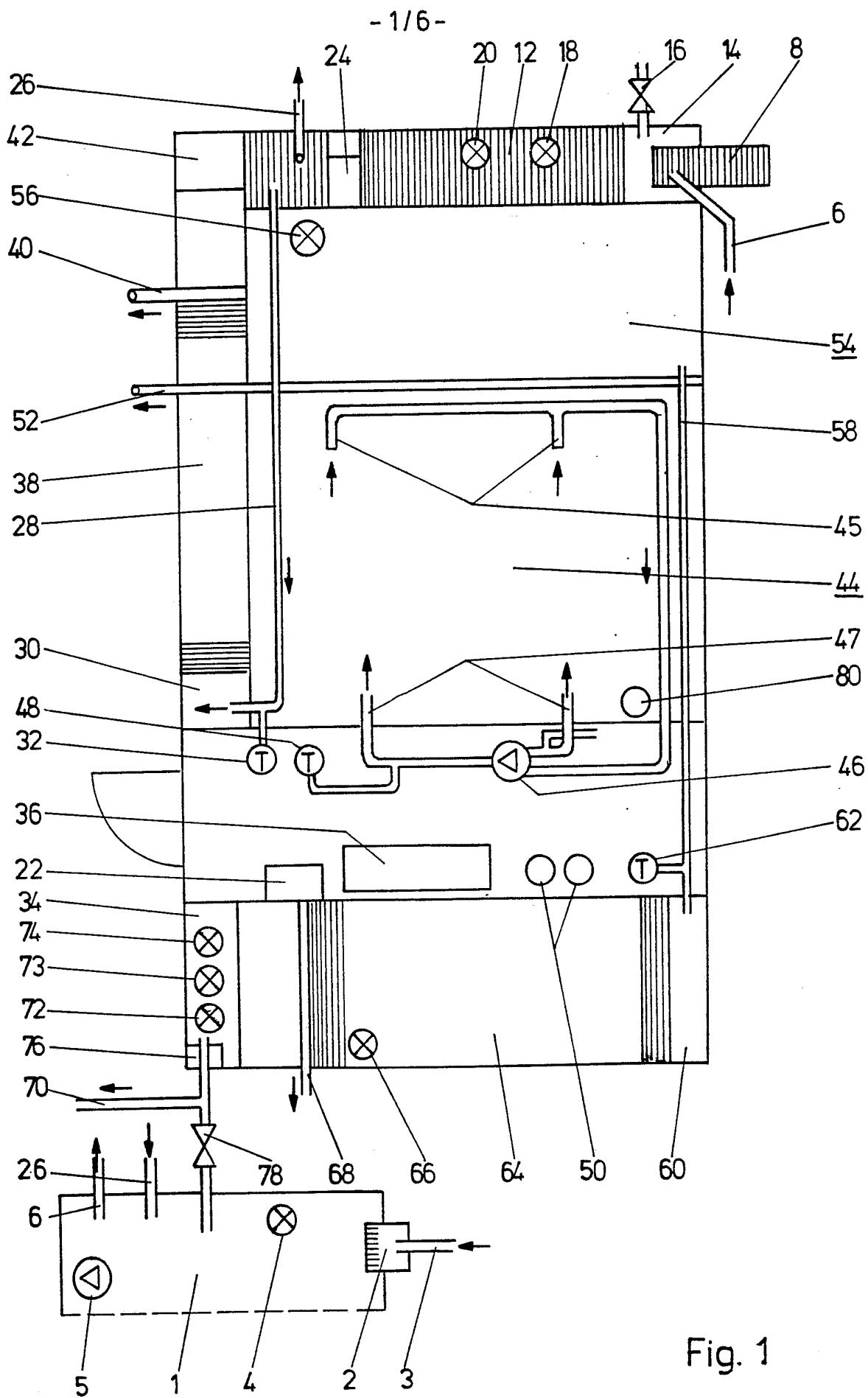
lichte Weite des Abwasserzulaufrohres größer ist als die Summe der Austrittsöffnungen (51).

- 5 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsfläche des Hohlkörpers (31) oberhalb des Eingangs (53) des Bypasses (43) gegenüber dem unteren Bereich (35) stark vergrößert ist.
- 10 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß im Bypaß (43) eine in der Förderleistung regelbare Pumpe (57) angeordnet ist.
- 15 22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß dem Bypaß (43) und/oder dem Abwasserzulauf (33) Injektionsanschlüsse (59) für Stabilisierungsstoffe zugeordnet sind.
- 20 23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß im Hohlkörper (31) mehrere Sensoren (61) angeordnet sind.
- 25 24. Vorrichtung zur Belüftung von Abwasser, die in einem geschlossenen Gefäß einen oberen Zulauf für ein leichtes Medium, einen unteren Zulauf für eine Mischflüssigkeit und eine Zuleitung für das Abwasser mit einem Düsenkörper aufweist, dessen Düsenkopf Verbindung zum leichten Medium hat, dadurch
- 30 gekennzeichnet, daß der zylinderförmige Düsenkörper (107) mit einer axialen Bohrung (114) aus einem Düsenfuß (116), einem mit ihm verbundenen Düsen-

...

- 5 rumpf (118) und einem aufgesetzten Düsenkopf (120) besteht, wobei zwischen dem oben offenen Düsenkopf (120) und dem Düsenrumpf (118) eine ringförmige Prallkammer (129) gebildet ist, von der eine ringförmige Düse (130) mit kegelstumpfmantelförmig gestaltetem und in der Breite einstellbaren Düsen-
spalt (137) in den Düsenaustrittsraum (140) führt.
- 10 25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenpalt (137) zum Düsenausgang verengt ausgebildet ist und die vom Düsenoberteil (131) gebildete Kante mit einer Abreißfase (138) ausgebildet ist.
- 15 26. Vorrichtung nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, daß ein in eine Schraubverbindung zwischen dem Düsenrumpf (118) und dem Düsenkopf (120) eingelegter Gummiring (136) die Einstellung der Soll-Öffnung des Düsenpalt (137) gestattet.
- 20 27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Düsenoberteil (131) im Düsenkopf (120) durch einen breiten Gummiring (133) elastisch gelagert ist.
- 25 28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß die im Düsenaustrittsraum (140) eingesetzte Muffe (141) an seinem ausgangs-
seitigen Ende konisch verengt ausgebildet ist.
- 30 29. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 24 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb des konisch

...



- 2/6 -

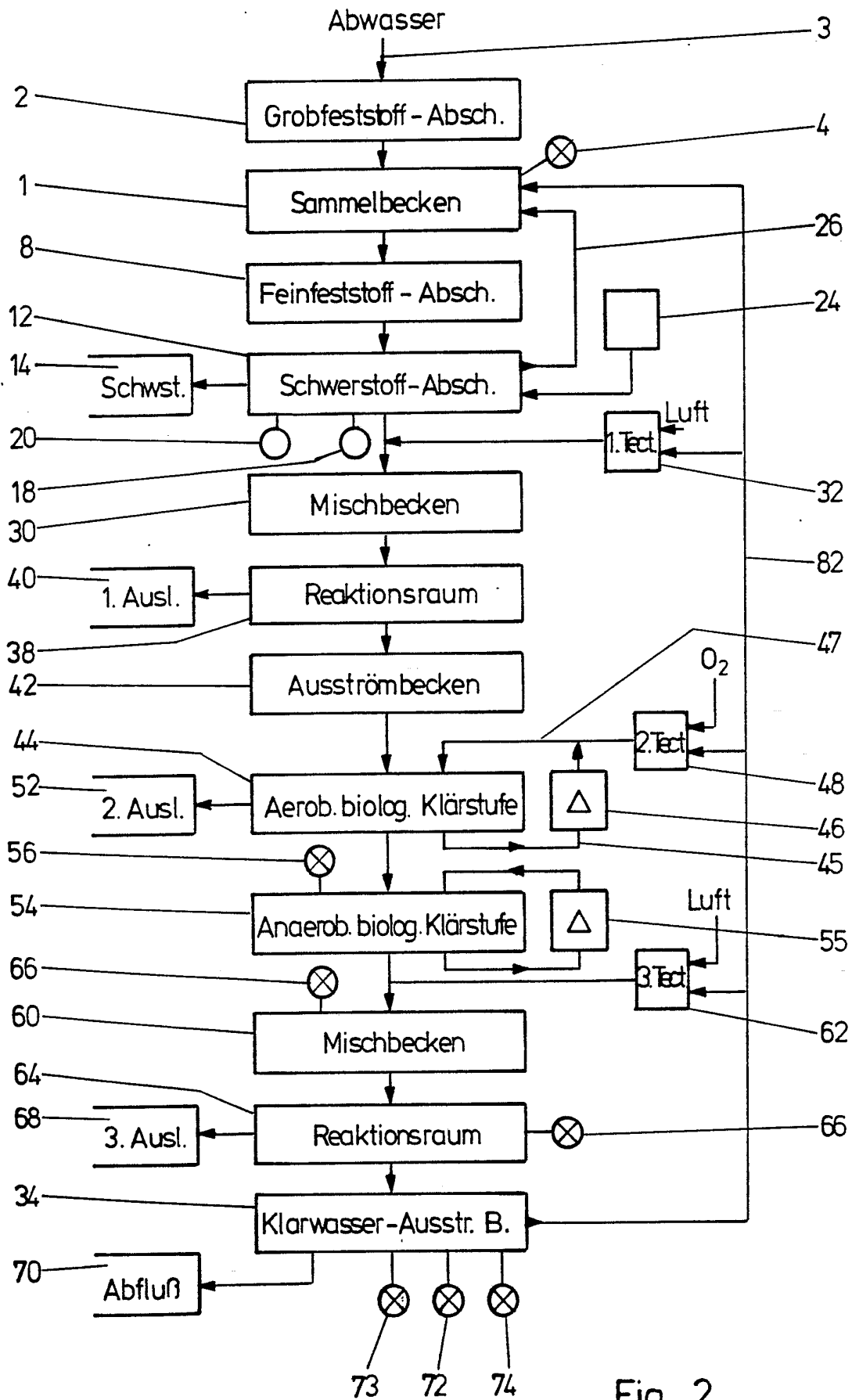


Fig. 2

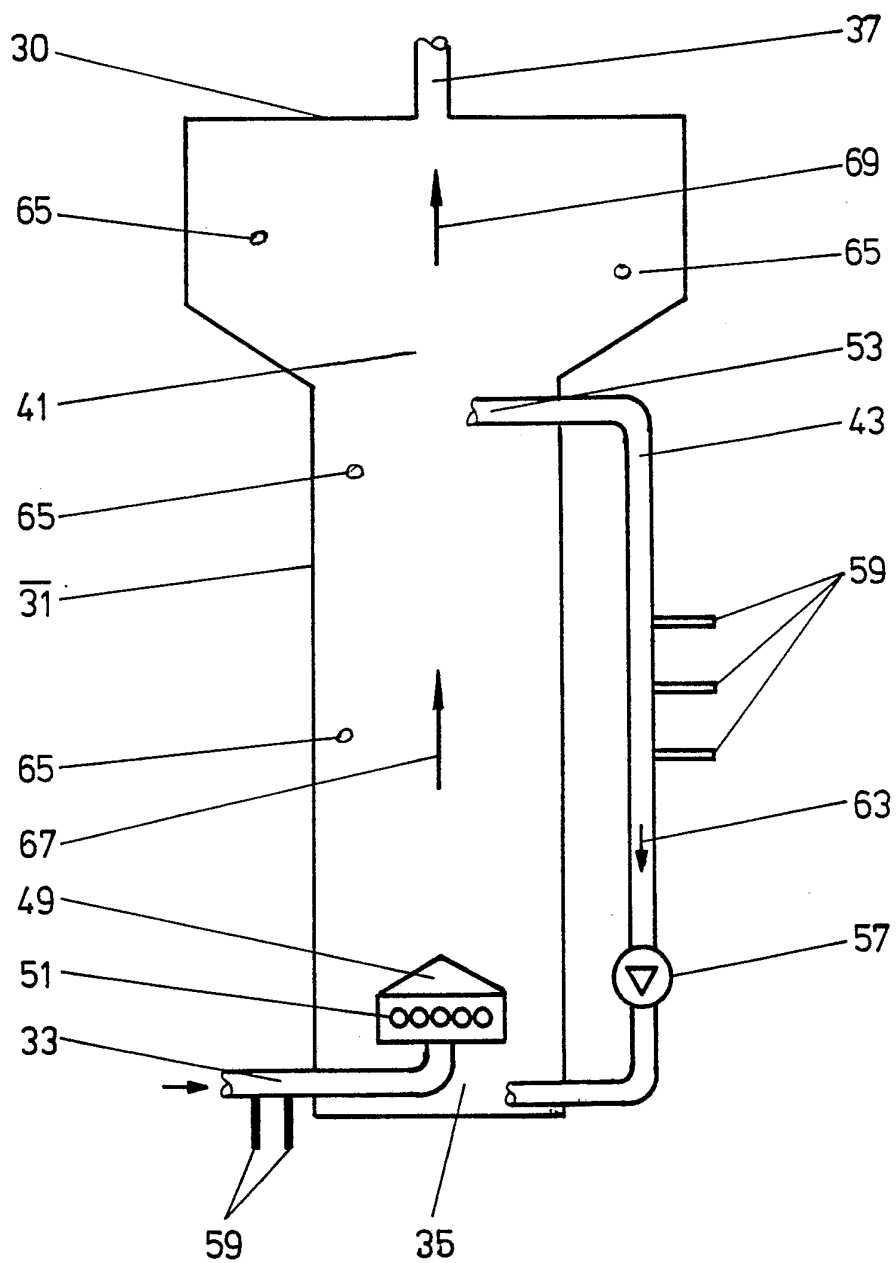


Fig. 4

- 5/6 -

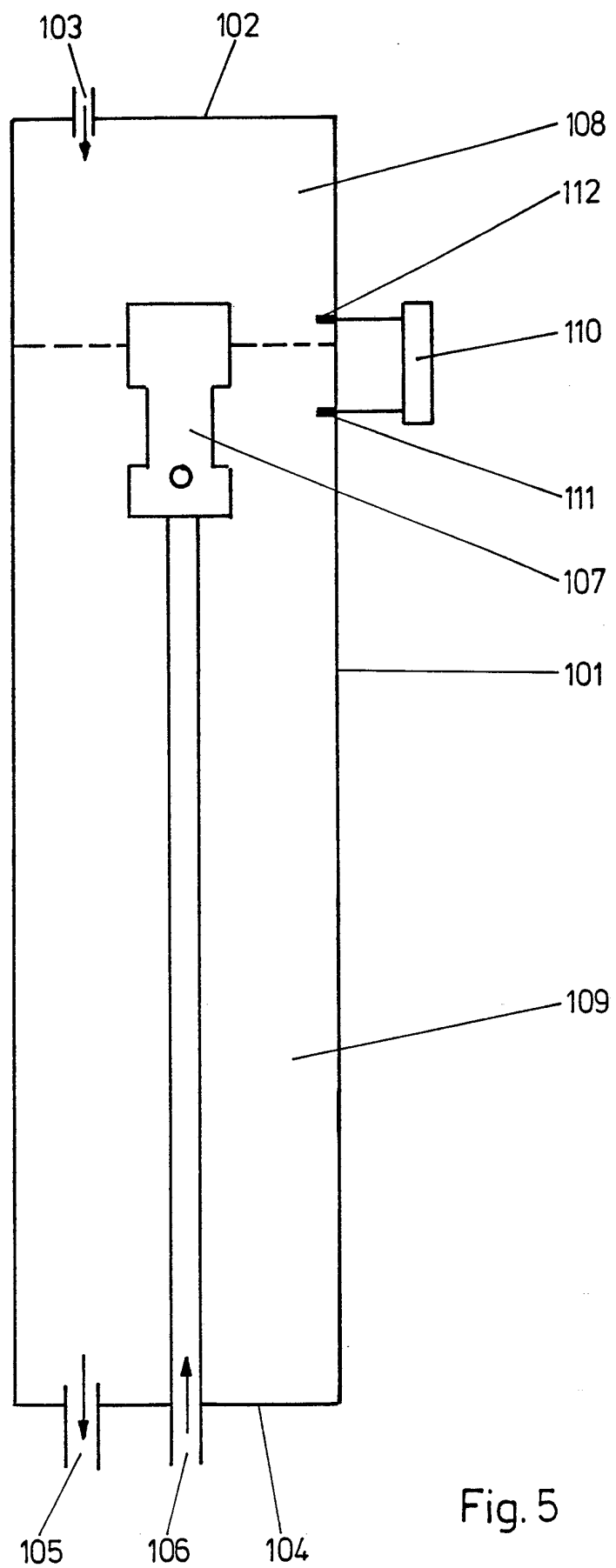


Fig. 5

- 6/6 -

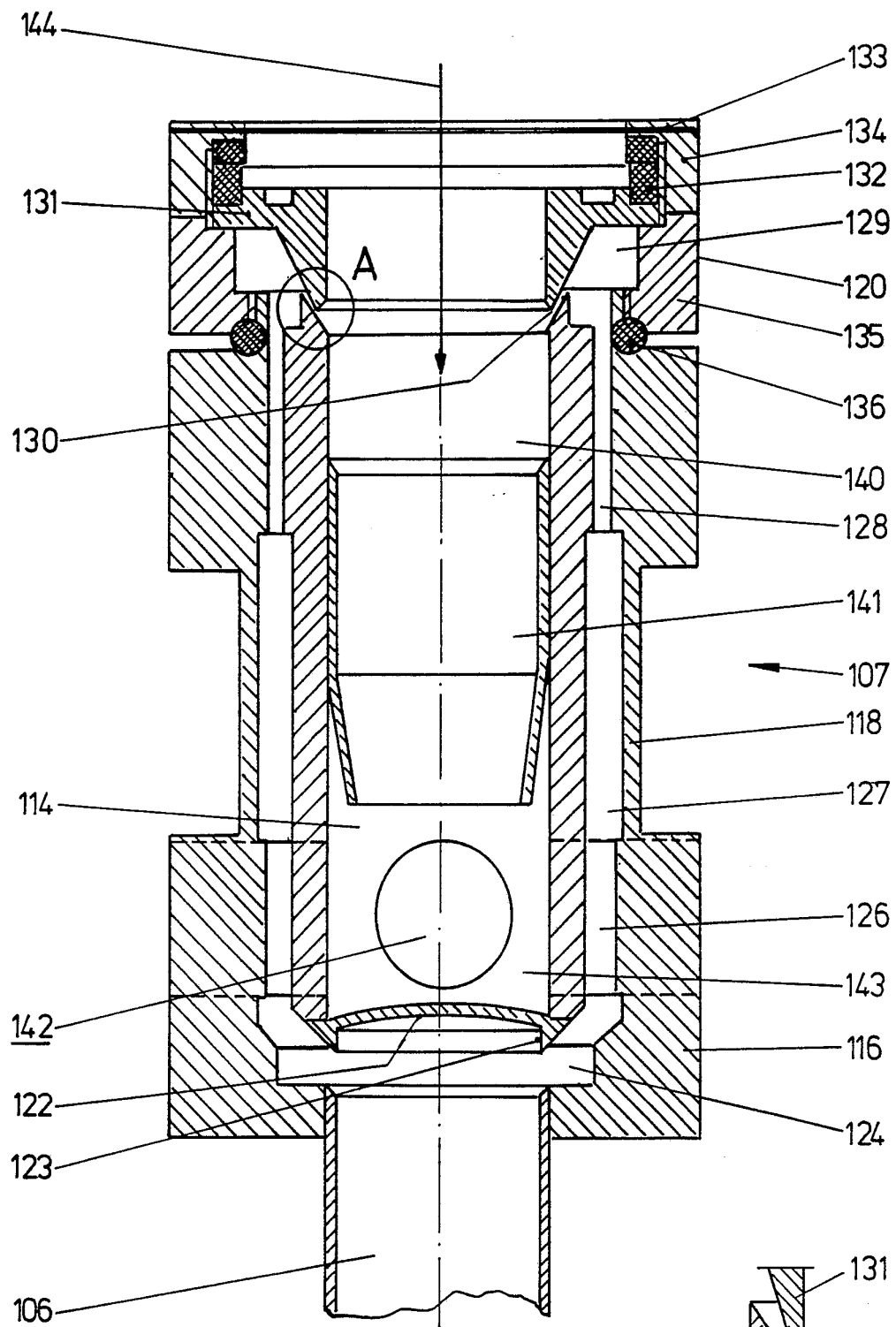


Fig. 6

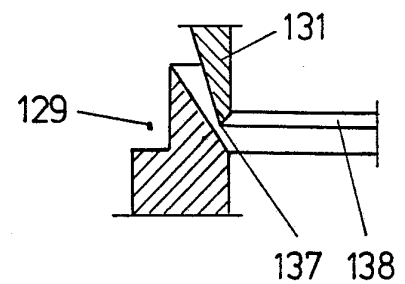


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 92/00485

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.⁵ C02F 3/12; C02F 3/30

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)

Int. Cl.⁵ C02 F

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 practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE, A, 3 229 960 (E. ASENDORF) 16 February 1984 see claims 1-3	1,2,5
A	WORLD PATENTS INDEX LATEST, Section Ch, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D, AN 86316916 & JP, B, 61 050 680 (EBARA INFILCO KK) 5 November 1986, see abstract	1,5,6
A	FR, A, 2 139 007 (HALMARL LIMITED) 5 January 1973 see claims 22,38	1,10,14
A	DE, A, 2 843677 (STEINMETZER, H.) 10 April 1980 see the whole document	1,9,13, 23
	./.	

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ 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

18 September 1992 (18.09.92)

Date of mailing of the international search report

2 October 1992 (02.10.92)

Name and mailing address of the ISA:

European patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE 92/00485

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO, A, 8 505 561 (BATTELLE DEVELOPEMENT CORPORATION) 19 December 1985, see figure 1	18-23
A	-- DE, A, 2 129 564 (BADISCHE ANILIN & SODA FABRIK AG) 21 December 1972, see the whole document	24-31
A	-- DE, A, 2 550 818 (M. FUNK) 26 May 1977 see page 5, line 1 - line 10 -----	1,5,6

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 9200485
SA 60593

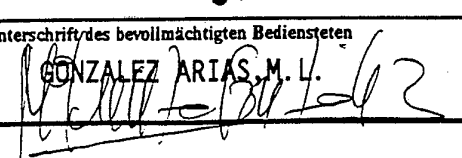
This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 18/09/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-3229960	16-02-84	JP-A- 59098797	07-06-84
FR-A-2139007	05-01-73	GB-A- 1381718	22-01-75
		GB-A- 1388554	26-03-75
		BE-A- 783923	18-09-72
		DE-A- 2225465	14-12-72
		NL-A- 7207079	28-11-72
DE-A-2843677	10-04-80	None	
WO-A-8505561	19-12-85	US-A- 4589927	20-05-86
		AU-A- 4430485	31-12-85
		CA-A- 1226420	08-09-87
		DE-A- 3561130	21-01-88
		EP-A,B 0185705	02-07-86
		JP-T- 61502242	09-10-86
DE-A-2129564	21-12-72	None	
DE-A-2550818	26-05-77	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 92/00485

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 C02F3/12; C02F3/30		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	C02F	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ^o	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	DE,A,3 229 960 (E.ASENDORF) 16. Februar 1984 siehe Ansprüche 1-3 ---	1,2,5
A	WORLD PATENTS INDEX LATEST Section Ch, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class D, AN 86316916 & JP,B,61 050 680 (EBARA INFILCO KK) 5. November 1986 siehe Zusammenfassung ---	1,5,6
A	FR,A,2 139 007 (HALMARL LIMITED) 5. Januar 1973 siehe Ansprüche 22,38 ---	1,10,14
A	DE,A,2 843 677 (STEINMETZER,H.) 10. April 1980 siehe das ganze Dokument ---	1,9,13, 23
-/-		
^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰ : "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 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		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
18. SEPTEMBER 1992	02.10.92	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift/des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	GONZALEZ ARIAS, M. L. 	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO,A,8 505 561 (BATTELLE DEVELOPEMENT CORPORATION) 19. Dezember 1985 siehe Abbildung 1 ---	18-23
A	DE,A,2 129 564 (BADISCHE ANILIN & SODA FABRIK AG) 21. Dezember 1972 siehe das ganze Dokument ---	24-31
A	DE,A,2 550 818 (M.FUNK) 26. Mai 1977 siehe Seite 5, Zeile 1 - Zeile 10 ---	1,5,6

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9200485
SA 60593

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

18/09/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-3229960	16-02-84	JP-A- 59098797	07-06-84
FR-A-2139007	05-01-73	GB-A- 1381718	22-01-75
		GB-A- 1388554	26-03-75
		BE-A- 783923	18-09-72
		DE-A- 2225465	14-12-72
		NL-A- 7207079	28-11-72
DE-A-2843677	10-04-80	Keine	
WO-A-8505561	19-12-85	US-A- 4589927	20-05-86
		AU-A- 4430485	31-12-85
		CA-A- 1226420	08-09-87
		DE-A- 3561130	21-01-88
		EP-A,B 0185705	02-07-86
		JP-T- 61502242	09-10-86
DE-A-2129564	21-12-72	Keine	
DE-A-2550818	26-05-77	Keine	