



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 18 110 T2 2005.06.30**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 084 084 B1**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **C02F 3/32**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 18 110.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GR99/00007**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 900 580.4**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 99/061379**

(86) PCT-Anmeldetag: **20.01.1999**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **02.12.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.03.2001**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **16.06.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.06.2005**

(30) Unionspriorität:  
**98100184 26.05.1998 GR**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, IE, IT, LI,  
LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:  
**Kouloumbis, Panagiotis, Die Wilgers, ZA**

(72) Erfinder:  
**Kouloumbis, Panagiotis, Die Wilgers 0041, ZA**

(74) Vertreter:  
**Kroher, Strobel Rechts- und Patentanwälte, 80336  
München**

(54) Bezeichnung: **BIOLOGISCHE BEHANDLUNG VON WASSER ZUR TRINKWASSERAUFBEREITUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Wasser wird derzeit im wesentlichen zu zwei Zwecken gereinigt:

"A" Flusswasser wird gereinigt, um zu Trinkwasser zu werden, und

"B" Abwasser wird in ausreichendem Maße gereinigt, um tolerierbar für die Einleitung in Flüsse zu werden.

**[0002]** Es gibt viele andere Fälle, z.B. dass Flusswasser zu einem gewissen Grad gereinigt werden muss, um von einer bestimmten Industrie verwendet zu werden. All solche verschiedenen Fälle, die zu zahlreich sind, um sie aufzuzählen, werden als Unterfälle der obigen allgemeinen Kategorien "A" und "B" betrachtet. Industrieabwässer, die keiner biologischen Reinigung unterworfen sind, sind von den vorgeschlagenen Einrichtungen nicht betroffen.

**[0003]** In den Fällen wie oben "A" wird die Wasserreinigung durch Anwendung von physikalischen und chemischen Verfahren unter Verwendung von teuren Betonbauten durchgeführt, während in den Fällen wie oben "B" die Wasserreinigung ebenfalls unter Verwendung von teuren Betonbauten durchgeführt wird, jedoch durch Anwendung von biologischen Verfahren in Verbindung mit physikalisch-chemischen Verfahren.

**[0004]** Die hier vorgestellten Anlagen führen eine beträchtliche Abweichung von den obigen Verfahren "A" und "B" ein. Sie zielt darauf ab, die Wasserreinigung auf vornehmlich landwirtschaftliche Verfahren umzuwandeln, mit dem Ergebnis, die große Mehrzahl der teuren Betonbauten abzuschaffen.

**[0005]** Pflanzenwurzeln versorgen die Pflanzen mit Pflanzennährstoffen einer großen Vielfalt, hauptsächlich jedoch mit Phosphaten und Nitraten. Zweifelloso absorbieren die Pflanzen zusätzlich zu den Pflanzennährstoffen Wasser und Kohlendioxid. Deshalb findet man im Körper von pflanzenfressenden Lebewesen chemische Verbindungen, die aus Pflanzen plus Sauerstoff und Wasser stammen. Nun findet man in Körpern von fleischfressenden Lebewesen, wie zum Beispiel Menschen, chemische Verbindungen, die sich aus Sauerstoff, Wasser und dem ableiten, was sich ursprünglich im Körper der pflanzenfressenden Lebewesen befand.

**[0006]** Wasserverunreinigungen aus Wohngebieten werden hauptsächlich von menschlichen Körpern (WCs, Waschbecken, Badewannen, etc.) erzeugt, mit dem Ergebnis, dass das Abwasser stickstoff- und phosphathaltige chemische Verbindungen enthält, die aus Pflanzennährstoffen stammen. Solche Verunreinigungen werden von Mikroorganismen abgebaut und als deren Nahrung konsumiert. Es wird vorgeschlagen, eine Umgebung zu schaffen, durch die das Pflanzenwachstum gefördert wird. Die Pflanzen

werden abgeerntet und aus dem System entfernt, sobald die Verunreinigungen in ein solches System eindringen.

**[0007]** [Fig. 1](#) ist ein Aufriss und [Fig. 2](#) eine Draufsicht einer Anlage, in der die hier dargestellten Vorschläge ausgeführt sind. Eine derartige Anlage ist eine Kombination von angeeignetem Wissen mit bisher unbekannten neuen Strukturen.

**[0008]** Bezugsziffer **1** bezeichnet den Wassereinfluss in die Anlage und das Rohr **7** leitet das herausfließende Trinkwasser in ein Wasserversorgungsnetz. Innerhalb des Aufbaus **2** werden die Verunreinigungen abgebaut, hauptsächlich in Abwesenheit von Luft aus der Atmosphäre, wobei der Klärschlamm auf den Boden sinkt. Die Pumpstelle **8** verrichtet zwei Aufgaben, sie führt das Wasser aus dem letzten Abschnitt wieder dem ersten Abschnitt des Aufbaus **2** zu und nimmt ebenfalls den Klärschlamm vom Boden des Aufbaus **2** und pumpt ihn durch das Rohr **10** in den Bereich der Kompostierung. Der Aufbau **2** ist bisher nicht bekannt.

**[0009]** Die Aufbauten **3**, **4** und **5** sind bisher nicht bekannt. Sie sind Erdaufbauten, die mit undurchlässigen Membranen bedeckt sind. Derartige Membranen können durch andere Mittel aus undurchlässigem Material ersetzt werden, z.B. durch eine Betonschicht. Die Aufbauten **3** und **5** sind mit zerbrochenem Gestein gefüllt. Hierin befindet sich Pflanzenbewuchs, wobei die Wurzeln innerhalb der Zwischenräume der Steine wachsen. Jegliche Art von Pflanzen, wie z.B. jahreszeitliches Gemüse oder Tierfutter, etwa Klee, kann angepflanzt werden. Es ist vorteilhaft, einen neuen Bestand anzupflanzen, sobald der Bewuchs in einem Aufbau geerntet wird. Fische werden im Aufbau **4** gehalten. Falls es das schlussendliche Ziel des Wassers ist, in den Fluss eingeleitet zu werden, werden die Aufbauten **5** und **6** nicht benötigt, mit Ausnahme einer Desinfektion, z.B. der Chlorierung, wenn dies so gewünscht ist. Fall ein höherer Grad an Wasserreinigung erforderlich ist, werden die Aufbauten **5** und **6** benötigt.

**[0010]** Im Aufbau **6** werden bekannte Prozesse der Wasserreinigung angewendet. Dort werden z.B. Membranen, Mikrofiltration und andere Prozesse verwendet und nach der Desinfektion, zum Beispiel der Chlorierung, kann das Wasser in das Trinkwasserversorgungssystem eingeleitet werden.

**[0011]** Das Rohr **10** leitet den Klärschlamm in den Kompostierbereich. Dort werden abwechselnd Schichten von Bewuchs und Klärschlamm übereinander angehäuft bis zu einer geeigneten Höhe von einer vielleicht in Draufsicht rechtwinkliger Form. Dort bauen Organismen Substanzen ab unter Entwicklung von hohen Temperaturen, die pathogene Organismen abtöten. Das Endprodukt ist Kompost von ho-

her Qualität. Um die Außenflächen der Anhäufungen auf hoher Temperatur zu halten, werden derartige Haufen mit einer Schicht von bereits hergestelltem Kompost bedeckt, der bereits von pathogenen Organismen befreit worden ist. Die Herstellung von Kompost aus Klärschlamm ist bereits bekannt. Dennoch ist dies bei derzeitigen Reinigungsanlagen nicht regelmäßig enthalten. Der Schlamm, der eine hohe Anzahl von Erregern enthält, wird derzeit einfach getrocknet und wird von Landwirten verwendet, die manchmal zulassen, dass er mit Gemüse in Kontakt kommt, das seine Kulturen sogar unterhalb der Erdoberfläche haben kann.

**[0012]** Die Gefahr für die Öffentlichkeit durch Dysenterie etc. ist beträchtlich. Diese kann vermieden werden, wenn die Kompostherstellung Teil des Reinigungsprozesses ist, wie hiermit vorgestellt.

**[0013]** In den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) ist der Aufbau **2** weggelassen und die Aufbauten **15** und **14** treten an seine Stelle. Der Aufbau **15** sorgt für eine schräge Fläche, bisher nicht bekannt, wobei das Wasser in Richtung des Aufbaus **14** hinabfließt. Der Klärschlamm setzt sich innerhalb des Aufbaus **14** ab. Er wird von der Pumpstelle **11** weggenommen und durch das Rohr **13** in den Bereich transportiert, wo, wie im Fall der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#), Kompost hergestellt werden soll. Die zweite von der Pumpstelle **11** ausgeführte Aufgabe ist es, das Wasser aus dem Aufbau **14** zu nehmen, aus einer Höhe über dem Klärschlamm, und es aufwärts auf die schräge Fläche des Aufbaus **14** zu pumpen. Da die schräge Fläche Vorsprünge aufweist, ist der Fluss des Wassers entlang der schrägen Fläche ungleichmäßig mit dem Ergebnis, dass das Wasser in Kontakt mit mehr atmosphärischer Luft kommt als sonst, und dadurch wird die Reinigung des Wassers verbessert.

**[0014]** Die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) einerseits und die [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) andererseits beschreiben zwei identische Gruppen von Aufbauten, die identisch außer in einer Hinsicht sind. Sie unterscheiden sich lediglich dort, wo das Wasser in die Anlagen einfließt. Der Aufbau **2** unterscheidet sich von den Aufbauten **14** und **15**.

**[0015]** Wenn das Wasser dazu bestimmt ist, in einen Fluss eingeleitet zu werden, sollte der Aufbau **4** von einer eher gemäßigten Abmessung sein. Sein Ziel ist es, zu belegen, dass das Wasser, das in den Fluss ausgeleitet werden soll, für Fische unschädlich ist. Falls jedoch das Wasser trinkbar werden soll, muss es in weit größerem Ausmaß mit der Sonne, der Luft der Atmosphäre und im allgemeinen mit der Fauna und Flora von Flüssen in Kontakt kommen.

**[0016]** Es ist allgemein bekannt, dass Pflanzenbewuchs die Wasserqualität verbessern kann, nachdem derartiges Wasser in Kontakt mit dem Bewuchs

kommt, z.B. Schilf in Sümpfen etc.

**[0017]** Leider hat solches Wissen nicht besonders stark die Errichtung von Wasserreinigungsanlagen beeinflusst. Im Gegenteil, die vorgeschlagene Anlage hat die Aufgabe, kontinuierlich Massen von Pflanzenbewuchs zu ernten, der aus der Anlage entfernt wird, sobald stickstoff- und phosphorhaltige Pflanzennährstoffe in die Anlage eindringen.

**[0018]** So wie der Kreislauf des Regens existiert, der auf die Erde fällt, seinen Weg ins Meer findet, in Wasserdampf, Wolken und wiederum in Regen übergeht, so existiert ein Kreislauf von Pflanzennährstoffen. Die Vegetation absorbiert Nährstoffe, Wasser und Kohlendioxid. Pflanzenfressende Lebewesen ernähren sich von der Vegetation, die in Fleisch umgewandelt wird. Die fleischfressenden Lebewesen, wie z.B. der Mensch, führen ihren Körpern das zu, was früher Pflanzennährstoffe plus Wasser und Sauerstoff aus der Atmosphäre war. Und so ist es nicht überraschend, dass von menschlichen Körpern verbrauchtes Wasser Verbindungen enthält, die auch das beinhalten, was ursprünglich Pflanzennährstoffe waren.

**[0019]** Um den Kreislauf zu vervollständigen, müssen wir Verfahren anwenden, um solche Pflanzennährstoffe auf bestmögliche Weise zu entfernen, was natürlich darin besteht, die Pflanzen diese Aufgabe übernehmen zu lassen. Im Gegensatz dazu wenden wir derzeit physikalisch-chemische Verfahren an, um solche Pflanzennährstoffe zu entfernen, was offensichtlich mit hohen Kosten verbunden ist. Das vorgestellte Verfahren der Wasserreinigung lässt Pflanzen die Aufgabe erfüllen. Wenn man Eier produzieren will, sollte man sich anstrengen, teure Herstellungslabors zu bauen, um synthetische Eier zu produzieren, oder sollte man lieber die Hühner die Aufgabe erledigen lassen? Dieses Verfahren schlägt vor, Gemeinden von den Lasten sehr teurer Verfahren der Wasserreinigung zu befreien.

**[0020]** Das vorgestellte Verfahren sorgt auch für Einnahmen, ein bisher nicht erwähntes Thema. Wenn einem Bewässerungslandwirt eine kostenlose Bewässerung und eine kostenlose Düngung für seine angebauten Pflanzen angeboten werden, wird er dann viel reicher als er vorher war? In ähnlicher Weise wird ein Besitzer der vorgestellten Reinigungsanlage finanziell vorankommen.

**[0021]** Im Aufbau **2** gibt es vier Abschnitte.

**[0022]** Die Verunreinigungen werden dort von den Mikroorganismen konsumiert mit dem Ergebnis, dass die Verunreinigungsmengen von Abschnitt zu Abschnitt reduziert werden, während sich gleichzeitig die Mikroorganismen vervielfältigen. Die Anzahl von Abschnitten kann kleiner oder größer als **4** sein. Dies

liegt im Ermessen des Konstrukteurs.

**[0023]** Der Aufbau **4** kann vom Ausmaß her ähnlich wie die anderen Aufbauten sein oder er kann, im Gegensatz dazu, ein Teich oder ein See sein, der den örtlichen Einwohnern zum Vergnügen dienen könnte. Letzteres ist ein Vorteil für den Fall, dass Trinkwasser erzeugt werden soll. Dies leuchtet ein, wenn man bemerkt, dass Abwasser aus einer Stadt von einem Fluss geklärt werden kann, wenn das Abwasser über viele Kilometer entlang des Flusses läuft, ohne dass dem Wasser neue Verunreinigungen zugefügt werden. Das vorgeschlagene Verfahren der biologischen Reinigung verrichtet die selbe Arbeit wie der Fluss, jedoch auf einer kürzeren Strecke, denn es konzentriert großen Mengen von Organismen auf einer solch kurzen Distanz.

**[0024]** Die Arten von Pflanzen, die in der Anlage wachsen, sind nahezu unbegrenzt. Vorteilhaft sind Pflanzen, die größere Mengen pro Quadratmeter produzieren, da sie größere Mengen an Pflanzennährstoffen pro Flächeneinheit abräumen. Die Pflanzen absorbieren durch ihre Wurzeln die Pflanzennährstoffe, die Stickstoff und Phosphor in weit größerem Ausmaß enthalten als andere Stoffe. Diese anderen Stoffe sind im Abwasser einer Stadt immer vorhanden. Die zum Anbau ausgewählten Pflanzen können Tierfutter oder Lebensmittel sein. Es ist zweckmäßig, Pflanzen vorzuziehen, die zu Früchten über dem Erdboden führen, so dass die Früchte nicht in Kontakt mit dem Wasser kommen und so Menschen oder Tiere nicht gefährden.

**[0025]** Falls gewünscht, können zur Sicherheit für Mensch und/oder Tiere Gitter auf den zerbrochenen Steinen angeordnet werden, um das Wasser abzutrennen. In vielen der derzeitigen biologischen Anlagen gibt es keine offizielle Kontrolle, wie der getrocknete Klärschlamm von den Landwirten verwendet wird, die ihn von der biologischen Anlage entfernt haben.

**[0026]** Auf diese Weise können derartige Klärschlämme, die eine große Anzahl von pathogenen Organismen enthalten können, in Kontakt mit zum Beispiel Karotten oder roten Rüben kommen, die von Menschen verzehrt werden sollen. Zukünftige chemische und biologische Analysen von innerhalb der vorgestellten Anlage hergestellten Gemüseproben werden, verglichen mit Proben der gleichen Gemüseart von Gemüsemärkten, erwartungsgemäß belegen, dass die Gemüse aus der vorgestellten Anlage nicht gefährlicher für den Menschen sind als die herkömmlichen Gemüse von den derzeitigen Gemüsemärkten. Es steht zu erwarten, dass sie eher weniger gefährlich sind. Der Kontakt der Wurzeln mit fäkalen Kolibakterienformen ist eher schädlich für letztere. Es wird vorgeschlagen, dies durch eine relative Analyse zu belegen.

**[0027]** Obwohl sich der Dung von einer Vielzahl von Tieren, wie z.B. Schafen, Pferden oder Rindern unterscheidet, sind dennoch alle wertvolle natürliche Dünger. Warum sollte ohne Untersuchung angenommen werden, dass menschliche Exkremente kein wertvolles Düngemittel sein können. Die Behörden wie z.B. offizielle Labore usw. sollten natürlich aus chemischem und medizinischem Blickpunkt die vorgestellte Anlage untersuchen und sie mit vorhandenen vergleichen. Es wäre wohl nicht überraschend, herauszufinden, dass die vorgestellte Anlage weniger gefährlich ist, und zwar aus zwei Gründen. Erstens sind die Wurzeln des Pflanzenbewuchses schädlich für Erreger und zweitens stellt sich der hergestellte Kompost als sicherer dar verglichen mit dem gegenwärtigen Umgang mit Klärschlamm.

### Patentansprüche

1. Anlage zur biologischen Reinigung von Haushaltsabwasser, das frei von Industrieabwasser ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass sie aufweist: Einleitungsmittel (**1, 16**) für das Haushaltsabwasser, das frei von Industrieabwasser ist; einen ersten Klärschlamm-Absetzbereich (**2, 14**) zum Aufnehmen des Abwassers und zum Abbau von aufgelösten Verunreinigungen und zum Konsumieren der Verunreinigungen durch lebende mikroskopische und makroskopische Organismen; eine Pumpstelle (**8, 11**), die geeignet ist, zuerst eine Rückführung eines Teils des Abwassers durchzuführen, das in dem ersten Klärschlamm-Absetzbereich (**2, 14**) enthalten ist, wobei die Pumpstelle (**8, 11**) zum Zurückführen des Abwasseranteils zu einem aufwärts von dem ersten Klärschlamm-Absetzbereich (**2, 14**) befindlichen Punkt, wo der Teil des Abwassers mit Abwasser vermischt wird, das zu dem ersten Klärschlamm-Absetzbereich (**2, 14**) hin befördert wird, nahe an einem Auslassende des ersten Klärschlamm-Absetzbereichs angeordnet ist, wobei die Pumpstelle (**8, 11**) ebenfalls den innerhalb des ersten Klärschlamm-Absetzbereichs (**2, 14**) gebildeten Klärschlamm zu einem Kompostierbereich weiterleitet; eine Vielzahl von Erdaufbauten (**3**), jeder gefüllt mit einer Schicht aus tragem Material, wobei die Erdaufbauten in Reihe miteinander verbunden sind, so dass hindurchfließendes Wasser in einen unmittelbar angrenzenden Erdaufbau (**3**) einfließt, der stromabwärts liegt, wobei das durch die Vielzahl von Erdaufbauten (**3**) fließende Wasser dadurch gereinigt wird, dass von ihm Nährstoffinhalte durch Einwirkung der Wurzeln des innerhalb jedem der Erdaufbauten (**3**) gepflanzten Pflanzenbewuchses entfernt werden, und wobei der Bewuchs innerhalb der Zwischenräume der Schichten von tragem Material wächst, und Ableitungsmittel (**7**) des gereinigten Wassers zum Empfangen des gereinigten Wassers aus der Vielzahl von Erdaufbauten (**3**), wobei ein gewünschter Grad an Reinheit für das Haushaltsabwasser bei einer vorgegebenen Qualität des einfließenden Haus-

haltsabwassers dazu verwendet wird, die Gesamtfläche der Vielzahl von Erdaufbauten (3) zu bestimmen.

2. Anlage zur biologischen Reinigung von Haushaltsabwasser, das frei von Industrieabwasser ist, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin einen zusätzlichen Erdaufbau (4) umfasst zum Aufnehmen von Wasser, das aus der Vielzahl von Erdaufbauten (3) herausfließt, wobei das Wasser weiter gereinigt wird, und der zusätzliche Erdaufbau (4) wahlweise geeignet ist, die Funktion eines Teichs oder Sees zur Fischhaltung und der Unterhaltung für Anwohner zu erfüllen.

3. Anlage zur biologischen Reinigung von Haushaltsabwasser, das frei von Industrieabwasser ist, nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie weiterhin umfasst:

eine zusätzliche Vielzahl von Erdaufbauten (5) stromabwärts von dem zusätzlichen Erdaufbau (4), wobei jeder aus der zusätzlichen Vielzahl von Erdaufbauten (5) mit einer Schicht von tragem Material gefüllt ist und die zusätzliche Vielzahl von Erdaufbauten (5) derart miteinander verbunden ist, dass jeder durchfließendes Wasser an einen unmittelbar angrenzenden zusätzlichen Erdaufbau (5) stromabwärts ablaufen lässt, wobei das durch die zusätzliche Vielzahl von Erdaufbauten (5) fließende Wasser dadurch gereinigt wird, dass von ihm Nährstoffinhalte durch Einwirkung der Wurzeln von innerhalb der zusätzlichen Vielzahl von Erdaufbauten (5) gepflanzten Bepflanzung entfernt werden, die innerhalb der Zwischenräume in den Schichten von tragem Material wächst, und

einen Aufbau (6), der das aus der zusätzlichen Vielzahl von Erdaufbauten (5) fließende Wasser zum Durchführen einer Desinfektionsbehandlung des Wassers aufnimmt, bevor das gereinigte Wasser in die Ableitungsmittel (7) fließt.

4. Anlage zur biologischen Reinigung von Haushaltsabwasser, das frei von Industrieabwasser ist, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Klärschlamm-Absetzbereich (2, 14) einen Kläraufbau (2) mit einer Vielzahl von aufeinanderfolgenden Abschnitten umfasst, wobei sich anaerobe Organismen innerhalb des Kläraufbaus (2) entwickeln und anaerobe Reaktionen verursachen.

5. Anlage zur biologischen Reinigung von Haushaltsabwasser, das frei von Industrieabwasser ist, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Klärschlamm-Absetzbereich (2, 14) eine schräge Fläche (15) umfasst, die ungleichmäßig ist und Vorsprünge aufweist, um das Abwasser stärker der atmosphärischen Luft auszusetzen, um dadurch die Entwicklung von aeroben Organismen zu fördern, die zu aeroben Reaktionen führen, und einen Klärschlamm-Absetzbereich (14), der stromab der schrägen Fläche (15) angeordnet ist, wobei die Pumpstelle

(8, 11) einen Abwasseranteil zu einem Punkt stromaufwärts von der schrägen Fläche (15) zurückführt.

6. Verfahren zur biologischen Reinigung von Haushaltsabwasser, das frei von Industrieabwasser ist, dadurch gekennzeichnet, dass es folgende Schritte umfasst:

Beförderung von einfließendem Haushaltsabwasser, das frei von Industrieabwasser ist, in eine Vorrichtung zur biologischen Reinigung;

Absetzen von Klärschlamm innerhalb eines ersten Bereichs (2, 14) der Vorrichtung durch Abbau von aufgelösten Verunreinigungen und durch Konsumieren der Verunreinigungen durch lebende mikroskopische und makroskopische Organismen, wobei ein Teil des Abwassers, das in dem ersten Bereich und nahe an dessen Auslassende enthalten ist, zurück zu einem Punkt aufwärts von dem ersten Bereich zurückgeführt wird, wobei der Teil des Abwassers mit einfließendem Abwasser vermischt wird;

Weiterleiten des sich innerhalb des ersten Bereichs bildenden Klärschlammes zu einem Kompostierbereich;

Einspeisen von Wasser aus dem ersten Klärschlamm-Absetzbereich (2, 14) in eine Vielzahl von Erdaufbauten (3), die in Reihe angeordnet und mit einer Schicht aus tragem Material gefüllt und derart miteinander verbunden sind, dass jeder Aufbau durchfließendes Wasser an einen unmittelbar angrenzenden der Erdaufbauten stromabwärts ablaufen lässt, wobei das durch die Vielzahl von Erdaufbauten fließende Wasser dadurch gereinigt wird, dass von ihm Nährstoffinhalte durch Einwirkung der Wurzeln von innerhalb der Vielzahl von Erdaufbauten gepflanzter Bepflanzung entfernt werden, die innerhalb der Zwischenräume in den Schichten von tragem Material wächst, und

Ableiten des gereinigten Wassers stromabwärts vom letzten der Vielzahl von Erdaufbauten, wobei ein Grad an Reinheit für eine vorgegebene Qualität des einfließenden Abwassers durch die Gesamtfläche der Vielzahl von Erdaufbauten bestimmt wird.

7. Verfahren zur biologischen Reinigung von Haushaltsabwasser, das frei von Industrieabwasser ist, nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine verbesserte Reinigung des Abwassers durch folgende zusätzliche Schritte erzielt wird:

Einspeisen von Wasser aus der Vielzahl von Erdaufbauten (3) in eine zusätzliche Vielzahl von Erdaufbauten (4), die wahlweise geeignet ist, als Teich oder See zur Fischhaltung und der Unterhaltung für Anwohner zu wirken, wobei das Wasser weiter innerhalb der zusätzlichen Vielzahl von Erdaufbauten gereinigt wird;

Einspeisen von Wasser, das aus dem zusätzlichen Erdaufbau (4) herausfließt, in eine zusätzliche Vielzahl von Erdaufbauten (5), wobei jeder aus der zusätzlichen Vielzahl von Erdaufbauten (5) mit einer Schicht aus tragem Material gefüllt ist und die Auf-

bauten derart miteinander verbunden sind, dass jeder aus der zusätzlichen Vielzahl von Erdaufbauten durchfließendes Wasser an einen unmittelbar angrenzenden aus der zusätzlichen Vielzahl von Erdaufbauten stromabwärts ablaufen lässt, und wobei das durch die zusätzliche Vielzahl von Erdaufbauten fließende Wasser dadurch gereinigt wird, dass aus ihm Nährstoffinhalte durch Einwirkung der Wurzeln von innerhalb der Vielzahl von Erdaufbauten gepflanzter Bepflanzung entfernt werden, die innerhalb der Zwischenräume in den Schichten von tragem Material wächst, und

Einleiten von Wasser aus der zusätzlichen Vielzahl von Erdaufbauten (5) in einen Aufbau (6), wo eine Desinfektionsbehandlung des Wassers durchgeführt wird, bevor das gereinigte Wasser ausgeleitet wird.

8. Verfahren zur biologischen Reinigung von Haushaltsabwasser, das frei von Industrieabwasser ist, nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Teil des Abwassers, der innerhalb des ersten Klärschlamm-Absetzbereichs enthalten ist und der von einem Punkt nahe am Auslassende zurückgeführt und mit einfließendem Abwasser an einem Punkt stromaufwärts des ersten Bereichs vermischt wird, in den einfließenden Abwasserfluss in einem Abstand stromaufwärts des ersten Bereichs einfließt, der ausreichend ist, um mögliche widerwärtige Gerüche zu reduzieren.

9. Verfahren zur biologischen Reinigung von Haushaltsabwasser, das frei von Industrieabwasser ist, nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Weiterleiten des Klärschlammes, der sich innerhalb des ersten Klärschlamm-Absetzbereichs bildet, zu einem Kompostierbereich Kompost hergestellt wird durch:

Anhäufen von abwechselnden Schichten Pflanzenbewuchs und Klärschlamm, um einen Haufen von vorbestimmter Höhe und Form zu bilden,

Bedecken des Haufens mit einer Schicht von fertigem Kompost, um eine hohe Temperatur der Außenfläche zu gewährleisten, und

Zulassen, dass innerhalb des Klärschlammes enthaltene lebende Organismen Substanzen abbauen und eine Desinfektion durch die Entwicklung der dadurch erzeugten hohen Temperaturen bewirken, damit pathogene Organismen abgetötet werden und Kompost hoher hygienischer Qualität geliefert wird.

10. Verfahren zur biologischen Reinigung von Haushaltsabwasser, das frei von Industrieabwasser ist, nach Anspruch 6, wobei der innerhalb der Vielzahl von Erdaufbauten angepflanzte Pflanzenbewuchs Pflanzen für den Verzehr durch Menschen oder Tiere umfasst.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

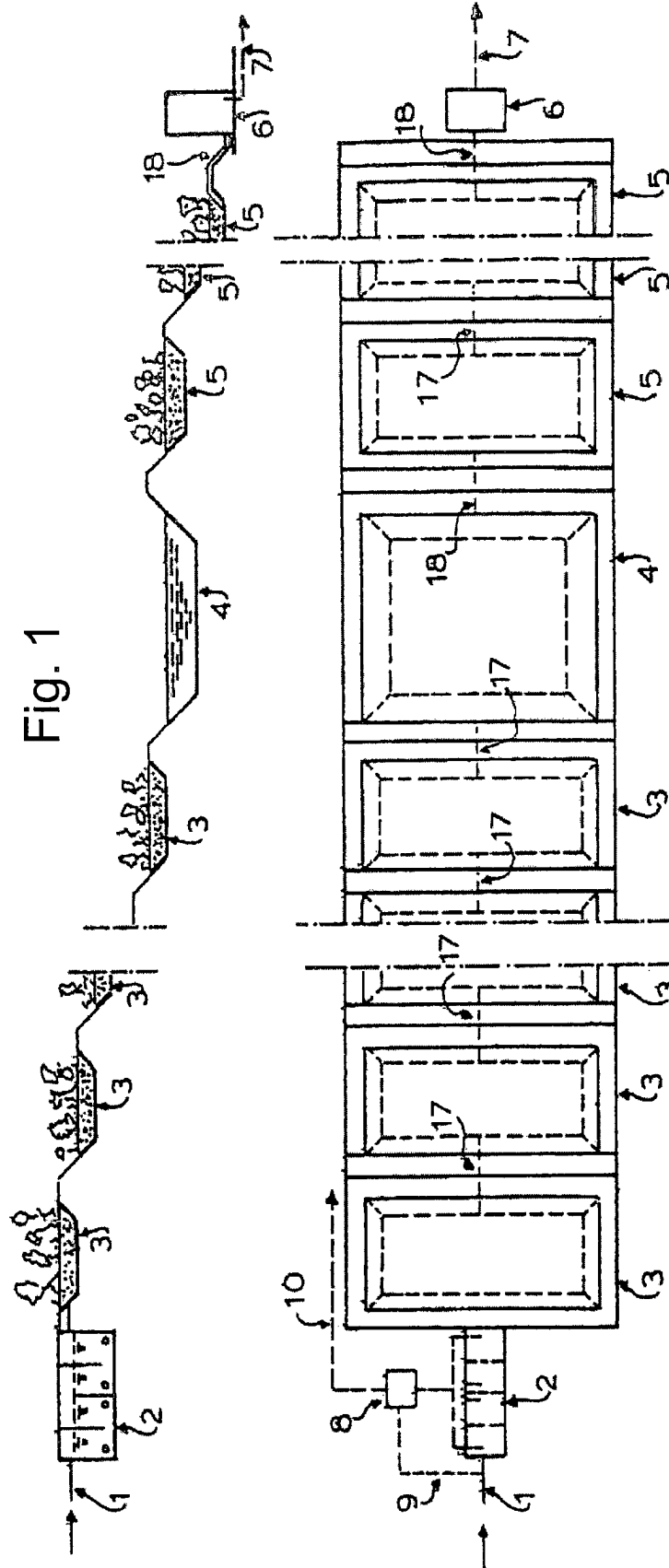


Fig. 2

Fig. 3

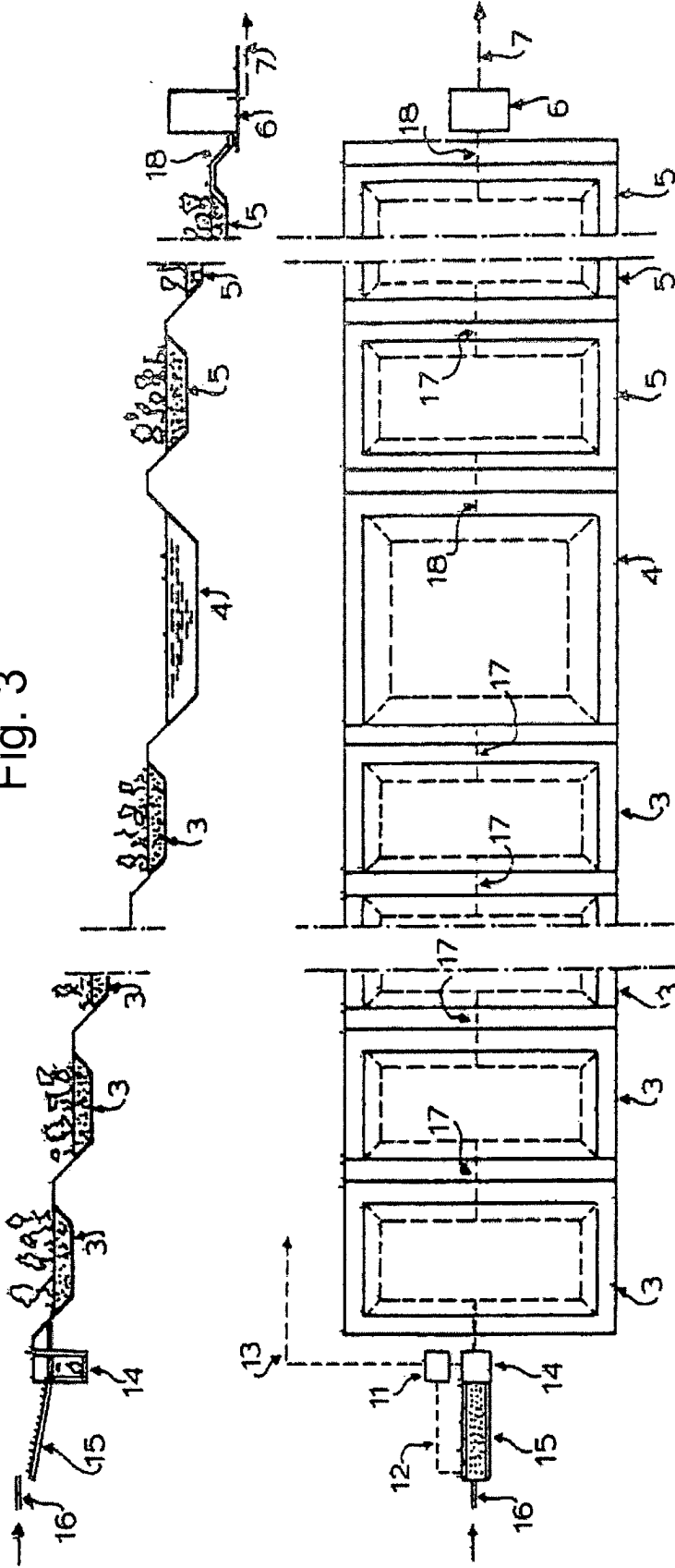


Fig. 4

