



(19)

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: AT 412 490 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 1083/2001 (51) Int. Cl.⁷: E04H 4/12
(22) Anmeldetag: 11.07.2001
(42) Beginn der Patentdauer: 15.08.2004
(45) Ausgabetag: 25.03.2005

(30) Priorität:
17.07.2000 DE 20012330 beansprucht.
18.06.2001 DE 10128930 beansprucht.

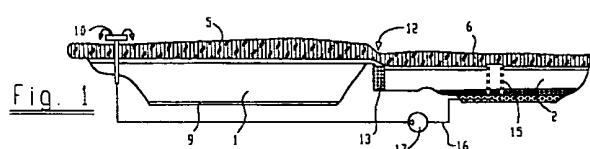
(73) Patentinhaber:
STUMMER HANS F.
D-86825 BAD WÖRISHOFEN (DE).

(56) Entgegenhaltungen:
CH 688235A5 AT 404618B

(54) TEICHANLAGE, INSbesondere ZUR NUTZUNG ALS SCHWIMM- UND BADETEICH

AT 412 490 B

(57) Die Teichanlage weist einen Primärteich (1) auf, der als Schwimm- und Badeteich verwendbar ist, und einen Sekundärteich (2), der zur Reinigung von Primärteichwasser vorgesehen ist. Der Primärteich (1) ist über einen Überlauf (12) mit dem Sekundärteich (2) verbunden, wobei durch einen Wellenerzeuger (10) im Primärteich (1) erzeugte Oberflächenwellen (11) über den Überlauf (12) in den Sekundärteich (2) schwappen können. Über eine Rücklaufleitung (16) und eine Umwälzpumpe (17) wird gereinigtes Wasser aus dem Sekundärteich (2) in den Primärteich (1) zurück gepumpt.



Die vorliegende Erfindung betrifft eine Teichanlage gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bereits seit geraumer Zeit werden Gartenteiche mit biologischer Wasseraufbereitung gebaut, die als Schwimm- oder Badeteich benutzt werden können. Die Rand- bzw. Uferbereiche solcher Teiche sind üblicherweise bepflanzt und dienen als "Regenerationszonen". Bei einem Gartenteich ist ein permanenter Eintrag von Pflanzenbestandteilen, wie z.B. Blüten, Blätter, Gräser etc., sowie tierischen Bestandteilen, wie Federn, Fluginsekten etc., unvermeidlich. Derartige Verschmutzungen treten bereits nach relativ kurzer Zeit auf und zersetzen sich im Teich, was zu einer Überdüngung und zu einer Verlandung des Teichs führen kann. Wenn der Gartenteich als Schwimm- bzw. Badeteich benutzt wird, werden die "Verlandungsstoffe" im Badebetrieb aufgewirbelt. Die Folge ist ein trübes, mit Schwebstoffen und Algen belastetes Wasser.

Aus der DE-GM 90 16 178 U1 ist eine Teichanlage mit einer "Wasseraufbereitungseinrichtung" bekannt. Die dort beschriebene Teichanlage besteht aus einem Primärteich, der als Schwimm- bzw. Badeteich dient, und einem Sekundärteich zur Reinigung des Primärteichwassers. Der Primärteich weist eine ufernahe bepflanzte Regenerationszone und einen mittigen pflanzenfreien Schwimmbereich auf. Etwa in der Mitte des Sekundärteichs ist ein Absetzschatz vorgesehen. Um den Absetzschatz herum ist der Sekundärteich bepflanzt. Vom Grund des Schwimmbereichs des Primärteichs führt unterirdisch eine Verbindungsleitung in den Absetzschatz des Sekundärteichs. Ferner ist eine Rücklaufleitung vorgesehen, die vom Regenerationsbereich des Sekundärteichs über eine Pumpe zu einem im Regenerationsbereich des Primärteichs angeordneten Quelltopf führt, von dem das Rücklaufwasser zurück in den Primärteich fließt. Die sich im Badeteich absetzenden Verschmutzungen werden zusammen mit dem Teichwasser laufend in den Absetzschatz des Sekundärteichs abgeführt, wo sich die schwereren Schmutzteilchen absetzen. Das Wasser mit den leichteren Verunreinigungen gelangt in den Sekundärteich und wird dort in dessen Regenerationsbereich biologisch gereinigt. Das gereinigte Wasser wird dann über den Quelltopf zurück in den Badeteich gepumpt. Der "Reinigungskreislauf" dieser Teichanlage erfaßt jedoch lediglich die in unmittelbarer Nähe der Erfassungsleitung bereits auf den Grund des Primärteichs abgesunkenen Stoffe bzw. Schwebstoffe in Grundnähe, jedoch keinerlei an der Wasseroberfläche schwimmende Einträge bzw. Verunreinigungen. Es sind regelmäßige Bodenabsaugungen erforderlich.

Die AT 404 618 B beschreibt einen Badeteich mit einem mittleren tieferen Schwimmbereich und einem randseitigen seichteren Regenerationsbereich. An den Badeteich schließt sich ein Klärteich an, der durch eine Trennwand vom Badeteich getrennt ist. Der Badeteich und der Klärteich sind durch untere Durchströmöffnungen und obere Überströmschlüsse miteinander verbunden, wobei in einen der Überströmschlüsse ein Skimmer oder eine Absaugeeinrichtung eingesetzt sein kann. Von einer Absaugstelle im Klärteich aus wird mittels einer Pumpe gereinigtes Wasser über eine Rückleitung dem Badeteich zurückgeführt.

Die CH 688 235 A5 beschreibt einen Klärteich zur biologischen Reinigung von Wasser mit randseitigen Regenerationsbereichen, die organische und anorganische Materialien sowie eine Bepflanzung aufweisen. Im Grund des Teiches ist ein Schacht vorgesehen, in den ein Zulauf für das zu reinigende Wasser mündet. Der Schacht ist dort in einem Endbereich des Teiches angeordnet, während eine Ausströmöffnung für das gereinigte Wasser in dem anderen Endbereich angeordnet ist, so daß der Abstand zwischen dem Schacht und der Ausströmöffnung im wesentlichen der Längserstreckung des Teiches entspricht. Für eine gute Reinigungswirkung soll der Abstand zwischen Zulauf und Ausströmöffnung möglichst groß sein, weshalb der Teich eine längliche Form aufweisen soll.

Zur Verbesserung der Wasserqualität in Schwimm- bzw. Badeteichen sind verschiedene weitere Ansätze bekannt:

- Die Wasserqualität eines Teichs kann verbessert werden, indem ein Zu- und Abfluß vorgesehen wird und der Teich ständig mit frischem Wasser durchflossen wird. Dies ist jedoch nur in wenigen Fällen möglich, da üblicherweise kein fließendes Gewässer zur Verfügung steht, das eine hinreichend gute biologische Wasserqualität und eine für Badeteiche geeignete Wassertemperatur hat.
- Ferner wurde eine Filtrierung von Teichwasser mit Spezialfiltern erwogen, was jedoch laufende, nicht gerade unerhebliche Unterhaltskosten mit sich bringt und in Abhängigkeit von der Teichgröße mit mehr oder weniger großem Erfolg verbunden ist. Jedoch sind auch hier

in periodischen Abständen Reinigungen des Teichgrundes erforderlich. Verunreinigungen des Oberflächenwassers bleiben bis zum Absinken auf den Grund vorhanden.

- Eine Verbesserung der Wasserqualität ist grundsätzlich auch durch einen "künstlichen Sauerstoffeintrag" über Sauerstoffpatronen möglich. Mittels Sauerstoffpatronen lässt sich zwar die Wasserqualität erheblich verbessern. Die Sauerstoffpatronen sind jedoch sehr teuer. Im übrigen wird dadurch das Problem des ständigen Eintrages von Verschmutzungen und das Verlandungsproblem nicht gelöst. Auch hier sind in periodischen Abständen Grundreinigungen erforderlich.
- Bekannt sind ferner verschiedene Methoden, bei denen das Wasser durch Biotoptächen und Filter geleitet wird. Hier wird mit hohem Wasserdurchsatz eine Reinigung erreicht. Nachteilig hierbei ist der sehr hohe Energieeinsatz und ferner, daß Oberflächenverschmutzungen erst nach Absinken und dann auch nur teilweise erfaßt werden.
- Ferner ist ein Wasseraufbereitungsverfahren denkbar, bei dem Oberflächenwasser aus dem Primärteich abgesaugt und in ein Zwischenbecken mit Laubfang und von dort weiter zu einem Filterschacht gepumpt wird. Durch die Oberflächenwasserabsaugung werden aber lediglich Verschmutzungen in "der Nähe" des Zwischenbeckens erfaßt. Für eine bessere Oberflächenwasserreinigung ist eine hohe Pumpleistung und somit ein hoher Energieverbrauch erforderlich. Ferner ist hierbei eine periodische Reinigung des in dem Filterschacht vorgesehenen Filtersystems nötig. Abgesaugte Mikroorganismen gehen hier im Filtersystem verloren. Informationen zu einem solchen von der Firma "BioNova Deutschland" angebotenen Teichsystem sind unter <http://www.bionova.de> erhältlich.
- Informationen zu "Kombinationen" der o.g. Wasseraufbereitungsverfahren sind unter <http://www.k-pool.com> erhältlich. Derartige Systeme sind jedoch ebenfalls mit hohen Unterhaltskosten verbunden. Ferner ist auch hier keine systematische Oberflächenwasserreinigung vorgesehen, und es sind regelmäßige Wartungsarbeiten erforderlich. Ein weiterer Anbieter arbeitet mit großen Mengen Zeolith, das unter dem Namen "aqua superton Filtergranulat" vertrieben wird, um die Nährstoffe im Wasser zu binden. Auch hier sind regelmäßige Bodenreinigungen erforderlich.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß bei den bekannten Reinigungsmethoden hohe technologische Anfangsinvestitionen sowie ein hoher Pflege- und Wartungsaufwand erforderlich sind. Aufgabe der Erfindung ist es, eine Teichanlage mit einer verbesserten Wasseraufbereitung zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Der Erfindung liegt eine Teichanlage zugrunde, die aus einem Primärteich und einem Sekundärteich zur Reinigung von Primärteichwasser besteht, wobei der Primärteich und der Sekundärteich durch eine "Überlaufeinrichtung" miteinander verbunden sind. Ferner ist eine Einrichtung zur Erzeugung von Oberflächenwellen im Primärteich vorgesehen. Durch die Oberflächenwellen werden oberflächennahe Verunreinigungen zum Überlauf transportiert, wo sie aus dem Primärteich heraus in den Sekundärteich "schwappen". Je nach Größe und Art der Verunreinigungen, werden sie am Überlauf oder im Sekundärteich aus dem Wasser abgeschieden bzw. abgebaut.

Durch den Abtransport von Verunreinigungen durch Oberflächenwellen werden hervorragende Reinigungsergebnisse erzielt, was insbesondere auf folgende Erkenntnisse zurückzuführen ist:

1. Bei den wasserverschmutzenden Einträgen handelt es sich zu mehr als 90 % um pflanzliche und tierische Einträge, die ein kleineres spezifisches Gewicht als Wasser (1 kg/Liter) haben. Nahezu alle dieser Verunreinigungen, wie beispielsweise verwelkte Blüten, Blätter, Vogelfedern etc., werden über die Luft bzw. durch Wind in den Teich eingebracht oder im Fall von Fluginsekten oder Flugsamen durch Eigenbewegung herangetragen und schwimmen zunächst auf der Wasseroberfläche.
2. Je nach Art der Verunreinigung verbleiben Verschmutzungen mehrere Stunden bis mehrere Tage auf der Wasseroberfläche, bis sie soweit mit Wasser angesogen sind, daß sie absinken. Wenn die Verschmutzungen erst einmal abgesunken sind, dann können sie mit herkömmlichen Methoden nur unzureichend oder gar nicht erfaßt werden und werden von Mikroorganismen infolge des Überangebots an Verunreinigungen nur unzureichend abgebaut. Das Wasser wird somit durch Trübstoffe und Algen belastet. Eine Reinigung des

- Wassers ist mit hohem technischen Aufwand und mit hohen Betriebskosten verbunden.
3. Je nährstoffärmer das Wasser ist, desto intensiver werden vorhandene Nährstoffe von den Mikroorganismen verwertet. Die Folge ist schwefelfarmes, klares Wasser.
 4. Mittels einer Quelle, deren Wasser aus ausreichender Höhe auf die Wasseroberfläche auftrifft, werden konzentrische Wellen erzeugt. Diese Wellen treiben an der Wasseroberfläche schwimmende Teilchen langsam von der Quelle weg.

5 Durch eine Quelle oder allgemein gesprochen durch einen "Wellenerzeuger" können Verunreinigungen mit sehr geringen Betriebskosten und mit sehr geringem Wartungsaufwand aus dem Primärteich abtransportiert werden.

10 Vorzugsweise ist die Quelle, die eine ausreichende "Fallhöhe" aufweist, an einem Ende des Primärteichs angeordnet, und zwar im wesentlichen "gegenüber" dem Überlauf.

Der am anderen Ende angeordnete Überlauf ist ein waagrechtes hinreichend breites bzw. langes Element und bildet einen "künstlichen Uferabschnitt" des Primärteichs. Durch den Wellenschlag der Oberflächenwellen ist sichergestellt, daß die an der Wasseroberfläche schwimmenden Verschmutzungen, die über 90 % des Gesamteintrages ausmachen, zum Überlauf treiben. Dort werden die Stoffe von einer sich ausbildenden Strömung erfaßt und über den Überlauf in den tiefer liegenden Sekundärteich gespült. Am Überlauf findet also ein "Überschwappen" der Oberflächenwellen in den Sekundärteich statt.

20 Auf der Seite des Sekundärteichs ist unterhalb des Überlaufs eine Siebeinrichtung, wie z.B. ein einfacher Siebkorb, angeordnet. Der Siebkorb nimmt die größeren über den Überlauf geschwemmten Stoffe auf.

25 Größere Verunreinigungen, wie z.B. Blätter, die aufgrund ihres Tiefganges den Überlauf nicht überwinden, können, da sie auf der Seite des Primärteichs vor dem Überlauf verharren, gelegentlich mit einem Schieber oder einem anderen geeigneten Werkzeug in den Siebkorb geschoben werden. Der Siebkorb kann von Zeit zu Zeit herausgenommen und entleert werden, wodurch auch im Sekundärteich eine Überdüngung durch Schwimmteicheintrag verhindert wird.

30 Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist im Sekundärteich ein sog. Sickergrundfilter vorgesehen. Der Sickergrundfilter besteht aus mehreren Schichten Kies und Sand und kann durch einen Betonring oder ein Edelstahlrohr gefaßt sein. Am "Boden" bzw. in Grundnähe des Sekundärteichs sind Ansaugleitungen vorgesehen, die über eine Umwälzpumpe und eine Rücklaufleitung mit der Quelle des Primärteichs verbunden sind. Über den Sickergrundfilter wird das Sekundärteichwasser gefiltert und anschließend in den Primärteich zurück gepumpt, wodurch sich der "Reinigungskreislauf" schließt.

35 Durch den Sickergrundfilter werden im Sekundärteichwasser befindliche Mikroorganismen geschont. Ohne Sickergrundfilter würde nämlich ein Großteil der Mikroorganismen bei Pumpenbetrieb von der Pumpenmechanik beschädigt bzw. abgetötet. Tote Mikroorganismen würden für den Bade- und Schwimmteich eine unerwünschte Belastung des Badewassers darstellen. Ein weiterer Vorteil des Sickergrundfilters besteht darin, daß sich der Einsaugbereich der Pumpe nicht mehr zusetzen kann und sich eine Sekundärwartung der Pumpe erübrigt.

40 Versuche haben gezeigt, daß bereits eine tägliche Laufleistung der Pumpe von ca. ein bis zwei Stunden bei Windstille und ein durchgängiger Betrieb bei starken Luftbewegungen für die Aufrechterhaltung einer guten Wasserqualität ausreichen. Die laufenden Betriebskosten sind äußerst gering und belaufen sich im Jahresdurchschnitt auf ca. fünf Betriebsstunden pro Tag.

45 Durch die Begehbarkeit des befestigten Bodens des Schwimm- und Badeteichs, der eine maximale Wassertiefe von 150 cm hat, werden dort die wenigen abgesunkenen Stoffe aufgewirbelt und durch den Badebetrieb an die Teichränder verfrachtet, wo sie keine Beeinträchtigung verursachen, oder sie werden teilweise zum Überlauf gespült.

Ferner wird das Wasser des Sekundärteichs zur Niveauregulierung des Schwimm- und Badeteichs während des Pumpbetriebs herangezogen.

50 Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Profilschnitt durch die Teichanlage gemäß der Erfindung;
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die Teichanlage gemäß der Erfindung;
- Fig. 3a-3c Querschnitt, Draufsicht und Seitenansicht des Überlaufelements;
- 55 Fig. 4 den Sickergrundfilter in schematischer Darstellung; und

Fig. 5 den Siebkorb.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine Teichanlage bestehend aus einem Primärteich 1, der als Schwimm- und Badeteich verwendbar ist, und einem Sekundärteich 2 zur Reinigung des Primärteichwassers. Die Wasseroberflächen des Primärteichs 1 und des Sekundärteichs 2 sind in Fig. 2 durch Uferlinien 3 und 4 angedeutet. Die Uferbereiche des Primärteichs 1 und des Sekundärteichs 2 sind für eine natürliche, biologische Wasseraufbereitung mit Wasser- und Sumpfpflanzen bepflanzt, was in den Fig. 1 und 2 schematisch durch Schraffierungen 5 und 6 angedeutet ist. In der Mitte des Primärteichs 1 ist ein durch Befestigungseinrichtungen 7 berandeter Schwimm- und Gebebereich 8 vorgesehen, der eine maximale Wassertiefe von 1,5 m hat. Der Schwimm- und Gebebereich 8 weist einen befestigten Boden 9 auf.

Im Bereich eines Endes des Primärteichs 1 ist eine Quelle 10 vorgesehen. Die Quelle 10 weist eine vorgegebene Fallhöhe auf, d.h. Wasser tropft von der Quelle 10 in den Primärteich. Durch das herablaufende Wasser entstehen an der Wasseroberfläche des Primärteichs im wesentlichen konzentrische Oberflächenwellen 11. Der Wellenerzeuger kann auch ein "Unterwassersprudel" sein, d.h. ein von unterhalb der Wasseroberfläche nach oben in Richtung zur Wasseroberfläche gerichteter Wasserstrahl erzeugt an der Wasseroberfläche die Oberflächenwellen. Der Sprudel kann auch so stark sein, daß das Wasser über eine nennenswerte Höhe von ca. 50 cm bis 1,50 m aus der Wasseroberfläche austritt und dann wieder zurück auf die Wasseroberfläche fällt. Dabei nimmt es auch Sauerstoff mit, das für die Reinhaltung des Wassers nützlich ist. Die Oberflächenwellen 11 breiten sich konzentrisch zu den Teichrändern hin aus, insbesondere in Richtung eines Überlaufs 12 des Primärteichs. Am Überlauf 12 ist auf der Seite des Sekundärteichs ein Siebkorb 13 angeordnet. Die Oberflächenwellen des Primärteichs schwappen über den Überlauf 12. Größere, mit den Oberflächenwellen mitgeführte Verunreinigungen setzen sich dann im Siebkorb 13 ab. Für eine gute Reinigung des Primärteichwassers muß der Überlauf 12 eine ausreichende Breite b haben. Die Breite b des Überlaufs beträgt beispielsweise ein Drittel der Breite B des Primärteichs, z.B. 1,2-1,5 m.

Die Oberflächenwellen des Primärteichs transportieren kontinuierlich ins Wasser gefallene Verschmutzungen zum Überlauf 12, wo sie von der sich dort ausbildenden flachen, hier durch Pfeile 14 angedeuteten Oberflächenströmung erfaßt und in den angrenzenden Sekundärteich 2 geleitet werden.

Im Sekundärteich werden die Stoffe vom Siebkorb 13 unter dem Überlauf 12 aufgefangen, und darin enthaltene Verschmutzungen können von Zeit zu Zeit entfernt werden.

Etwa in der Mitte des Sekundärteichs ist ein Sickergrundfilter 15 vorgesehen, der im Zusammenhang mit Fig. 4 noch näher erläutert wird.

Vom Grundbereich des Sickergrundfilters 15 führt eine Rücklaufleitung 16 über eine Umwälzpumpe 17 zurück zur Quelle 10. Der Sickergrundfilter 15 verhindert, daß im Sekundärteich 2 enthaltene Mikroorganismen in den Pumpensumpf bzw. in die Pumpe 17 gesaugt werden.

Die Fig. 3a zeigt einen Querschnitt, Fig. 3b eine Draufsicht und Fig. 3c eine Seitenansicht des Überlaufs 12.

In Fig. 3a sind der Wasserspiegel 18 des Primärteichs und der Wasserspiegel 19 des Sekundärteichs eingezeichnet. Es ist ersichtlich, daß der Wasserspiegel des Primärteichs über dem des Sekundärteichs liegt. Der Überlauf 12 ist hier an der Brüstung einer Trennwand bzw. Trennmauer 20 des Primärteichs angeordnet. Der Überlauf 12 kann beispielsweise ein Blechteil sein. Auf der Seite des Primärteichs weist er eine Auflaufschräge 21 auf, die mit der Wasseroberfläche 18 etwa einen Winkel von 45° einschließt.

Von der Auflaufschräge 21 "zweigt" eine einige Zentimeter, beispielsweise 2 cm unter der Wasseroberfläche 18 liegende, horizontale Stufe 22 ab, die beispielsweise eine Länge von 15 cm hat. Größere Verunreinigungen, wie z.B. Blätter, werden zunächst an die Auflaufschräge 21 angeschwemmt. Die Stufe 22 verhindert, daß diese Verunreinigungen nach unten rutschen und auf den Grund des Primärteichs absinken. Sollten solche größeren Verunreinigungen am Überlauf 12 bzw. an der Stufe 22 hängen bleiben, so werden sie durch die Oberflächenwellen nach und nach doch über eine Überlaufkante 23 des Überlaufs 12 in den Sekundärteich 2 geschwemmt bzw. können von Hand mit einem Schieber über den Überlauf 12 geschoben werden.

Auf der Seite des Sekundärteichs 2 weist der Überlauf 12 einen schräg nach unten in den Siebkorb 13 abfallenden Schenkel 24 auf. An den beiden Seiten weist der Überlauf schräg zur

Mitte hin abfallende Wangen 25, 26 auf.

Fig. 4 zeigt den im Sekundärteich 2 angeordneten Sickergrundfilter 15. Der Sickergrundfilter 15 ist hier in einen Betonring 27 gefaßt, so daß um den Sickergrundfilter 15 herum bepflanzt werden kann. Der Sickergrundfilter 15 weist in seinem Inneren mehrere Schichten unterschiedlicher Körnung auf, nämlich eine Grobkiesschicht 28, eine darüberliegende Feinkiesschicht 29, eine Vliesschicht 30 und eine darüberliegende Sandschicht 31 mit einer Körnung von z.B. 1-2 mm. In der unten liegenden Grobkiesschicht 28 sind sternförmig Rohre angeordnet, von denen hier nur ein Rohr 32 dargestellt ist, das mit der Rücklaufleitung 16 bzw. der Pumpe 17 in Verbindung steht und das durch den Sickergrundfilter 15 gereinigte Wasser ansaugt.

Fig. 5 zeigt den auf der Seite des Sekundärteichs 2 unterhalb des Überlaufs 12 angeordneten Siebkorb 13. Der Siebkorb 13 kann beispielsweise in einfacher Weise an Haken eingehängt sein. Zum Herausnehmen sind an einer Längsseite zwei Griffe 33, 34 vorgesehen. Der Siebkorb kann beispielsweise aus einem Lochblech mit einem Lochdurchmesser von 5 mm hergestellt sein.

15

PATENTANSPRÜCHE:

1. Teichanlage mit
einem Primärteich, der als Schwimm- und Badeteich verwendbar ist,
einem Sekundärteich, der zur Reinigung von Primärteichwasser vorgesehen ist,
einer Verbindung, über die Wasser vom Primärteich in den Sekundärteich gelangen kann,
und
einer Rücklaufleitung mit einer Umwälzpumpe, zum Zurückpumpen von gereinigtem Wasser aus dem Sekundärteich in den Primärteich,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verbindung eine im Bereich der Wasseroberfläche des Primärteichs (1) angeordnete Überlaufeinrichtung (12) ist, und
daß ein Wellenerzeuger (10) vorgesehen ist, zur Erzeugung von Oberflächenwellen (11) im Primärteich (1), welche die Überlaufeinrichtung (12) überwinden.
2. Teichanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wellenerzeuger (10) ein im bzw. am Primärteich (1) angeordneter Wasserzulauf ist, der unter oder über dem Wasserspiegel des Primärteichs angeordnet ist.
3. Teichanlage nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wasserzulauf (10) in einer vorgegebenen Fallhöhe über dem Wasserspiegel (18) des Primärteichs (1) angeordnet ist.
4. Teichanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wellenerzeuger (10) an die Rücklaufleitung (16) angeschlossen und mit gereinigtem Sekundärwasser versorgt wird.
5. Teichanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wellenerzeuger (10) in einem Uferbereich und der Überlauf (12) in einem diesem Uferbereich im wesentlichen gegenüberliegenden Randbereich des Primärteichs (1) angeordnet ist.
6. Teichanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wasserspiegel (18) des Primärteichs (1) über dem Wasserspiegel (19) des Sekundärteichs (2) liegt.
7. Teichanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überlaufeinrichtung (12) durch ein im wesentlichen längliches Überlaufelement mit einer horizontalen Überlaufkante (23) gebildet ist, über die Oberflächenwellen (11) des Primärteichwassers in den Sekundärteich (2) schwappen.
8. Teichanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge (b) der Überlaufeinrichtung (12) bzw. der Überlaufkante (23) ca. ein Drittel der Breite (B) des Primärteichs (1) ist.
9. Teichanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überlaufeinrichtung (12) auf der Seite des Primärteichs (1) eine schräge Auflauebene (21) für Oberflächenwellen (11) aufweist.
10. Teichanlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**,

daß die Auflaufenbene (21) einen Winkel von ca. 45° mit einer Horizontalebene (18) einschließt.

11. Teichanlage nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überlaufeinrichtung (12) auf der Seite des Primärteichs (1) eine unter dem Wasserspiegel (18) des Primärteichs (1) liegende horizontale Ebene (22) aufweist, welche in die schräge Auflaufenbene (21) übergeht.
12. Teichanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überlaufeinrichtung (12) auf der Seite des Sekundärteichs (2) eine zum Wasserspiegel (19) des Sekundärteichs (2) schräg abfallende Ebene (24) aufweist.
13. Teichanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf der Seite des Sekundärteichs (2) an der Überlaufeinrichtung (12) eine Auffangeinrichtung (13) angeordnet ist.
14. Teichanlage nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auffangeinrichtung (13) ein Siebkorb ist, in den die schräg abfallende Ebene (24) des Überlaufs (12) mündet.
15. Teichanlage nach einem der Ansprüche 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auffangeinrichtung von der Überlaufeinrichtung (12) abnehmbar ist und zwei Haltegriffe (33, 34) aufweist.
16. Teichanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Sekundärteich (2) ein Sickergrundfilter (15) angeordnet ist.
17. Teichanlage nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sickergrundfilter (15) aus mehreren Schichten unterschiedlicher Körnung besteht, wobei der Korndurchmesser vom Grund in Richtung zur Wasseroberfläche (18) des Sekundärteichs (2) kleiner wird.
18. Teichanlage nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sickergrundfilter (15) von unten in Richtung zur Wasseroberfläche (18) aus der Schichtenfolge Grobkies (28), Feinkies (29), Vlies (30) und Sand (31) besteht.
19. Teichanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sickergrundfilter (15) in einen Edelstahl- bzw. Betonring (27) gefaßt ist.
20. Teichanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Grundbereich des Sickergrundfilters (15) sternförmig Ansaugrohre (32) angeordnet sind, die mit der Rücklaufleitung (16) verbunden sind.
21. Teichanlage nach einem der Ansprüche 16 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umwälzpumpe (17) gereinigtes Sekundärteichwasser vom Sickergrundfilter (15) ansaugt und zum Wellenerzeuger (10) leitet.

35

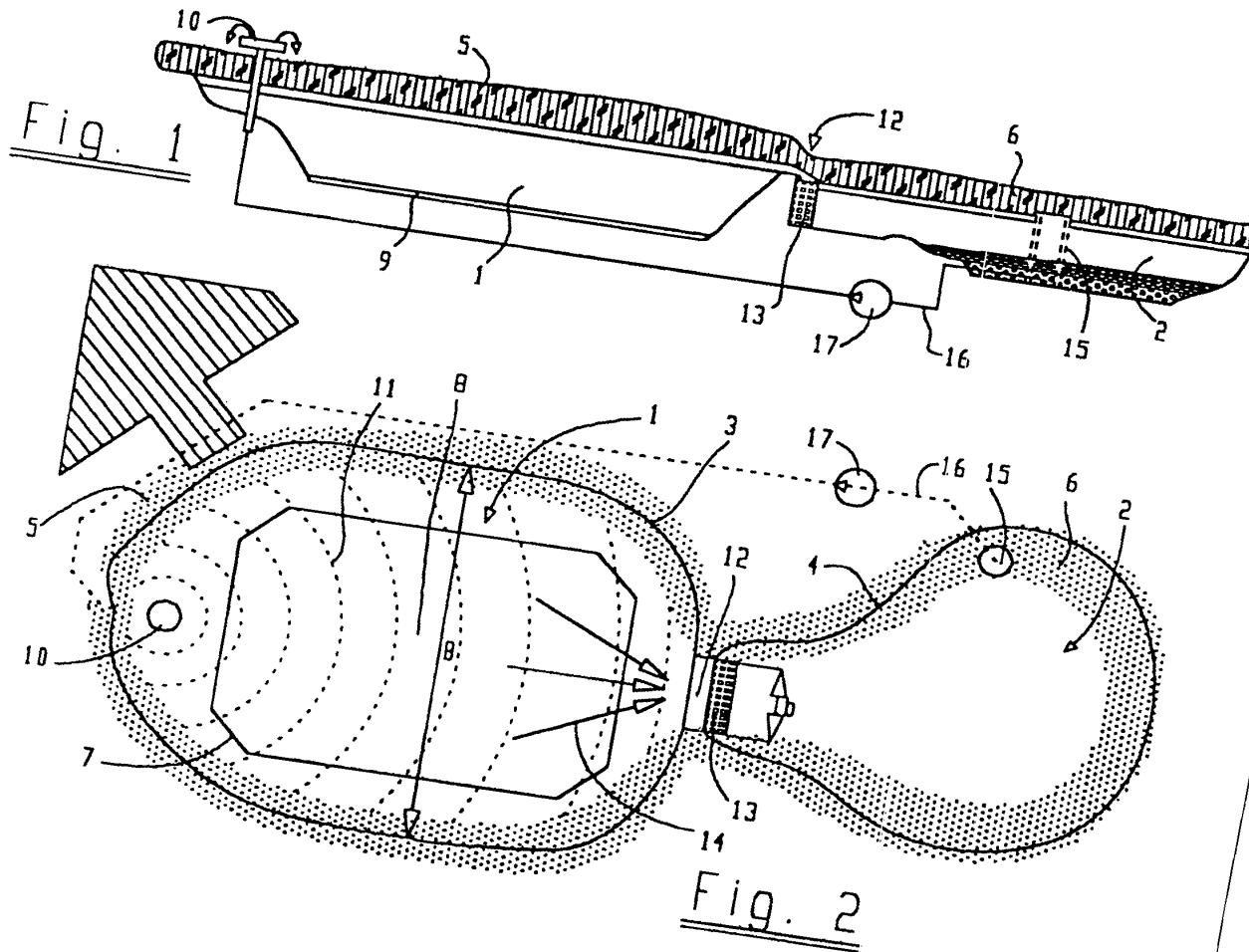
HIEZU 4 BLATT ZEICHNUNGEN

40

45

50

55



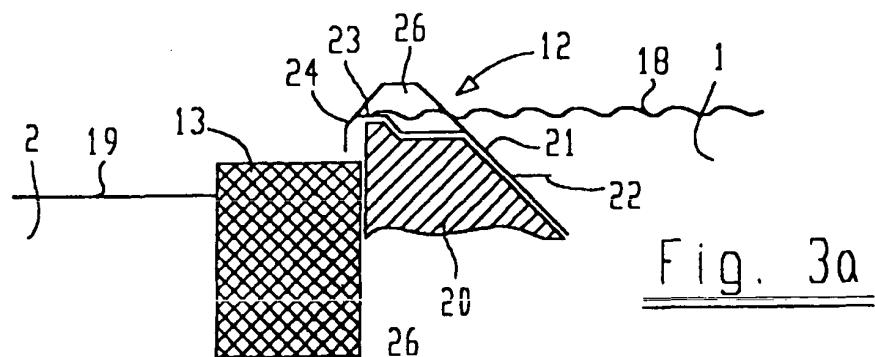


Fig. 3a

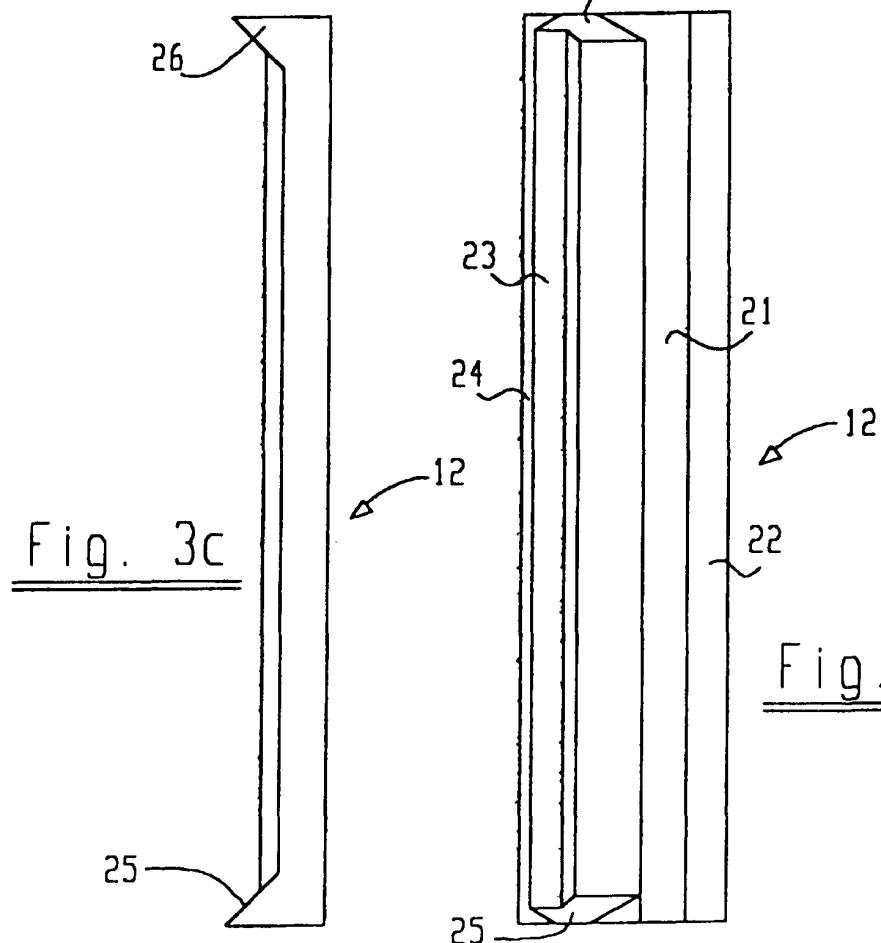


Fig. 3c

Fig. 3b

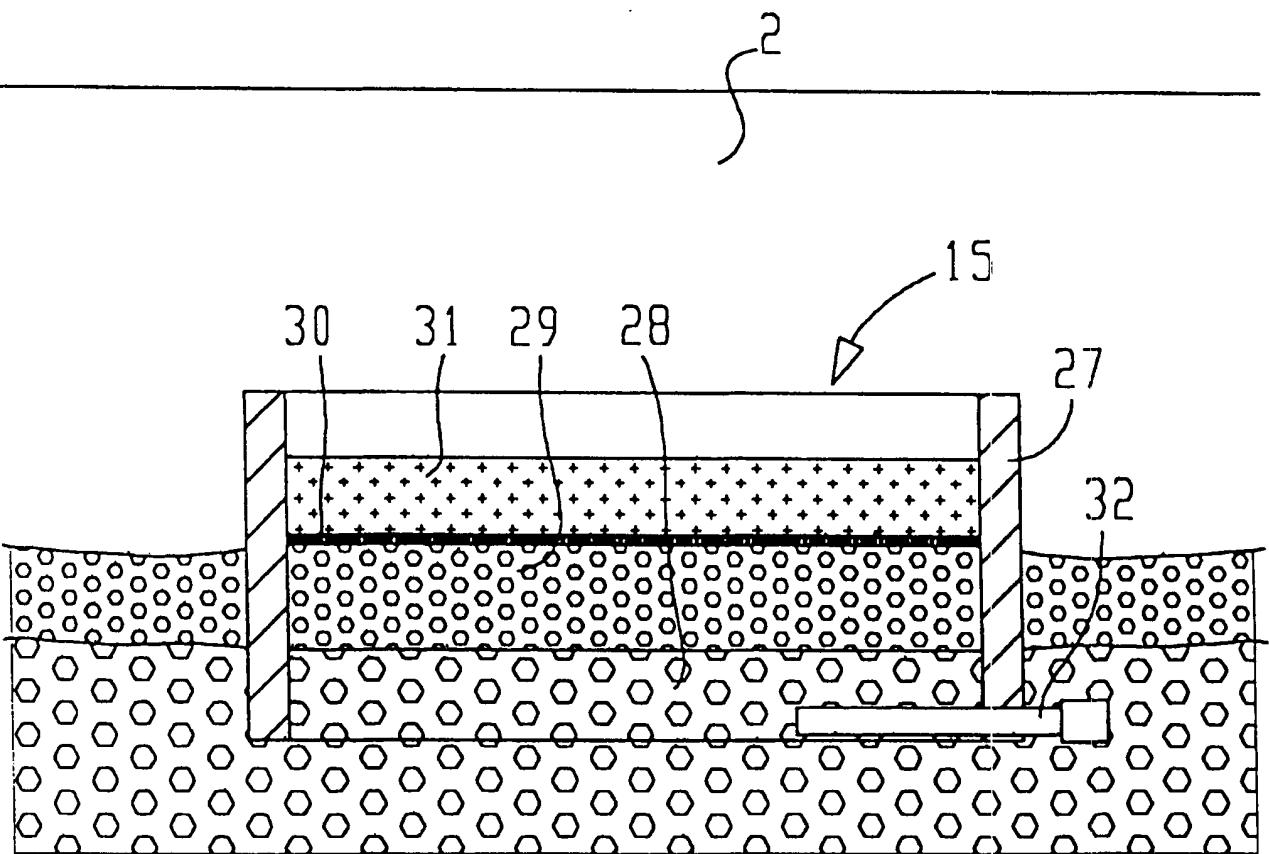


Fig. 4

