

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 701 943 B1

(51) Int. Cl.: A01K 63/04 (2006.01)
C02F 3/00 (2006.01)
B01D 33/04 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00599/08

(22) Anmeldedatum: 17.04.2008

(24) Patent erteilt: 15.04.2011

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.04.2011

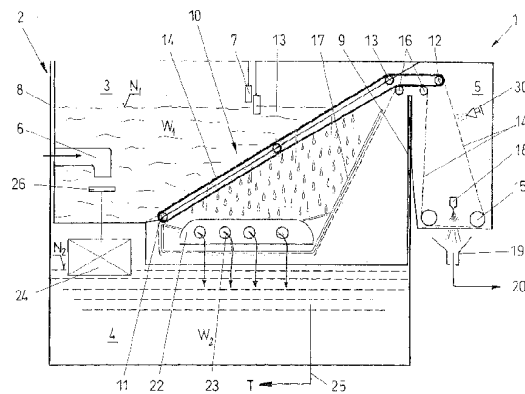
(73) Inhaber:
AquaFil GmbH, Klusenstrasse 26
6043 Adligenswil (CH)

(72) Erfinder:
Urs Imhof, 6043 Adligenswil (CH)

(74) Vertreter:
Schneider Feldmann AG Patent- und Markenanwälte,
Beethovenstrasse 49, Postfach 2792
8022 Zürich (CH)

(54) **Filteranlage für Fischeiche.**

(57) Eine Filteranlage (1) mit einem Filtergehäuse (2) besitzt eine obere Kammer (3), in der ein Trägerförderband (10) angeordnet ist. Oberhalb des Trägerförderbandes (10) liegt das zu reinigende Wasser W_1 an. Der herrschende statische Druck presst eine Filtergewebe- oder Filtervlieschlaufe (14) auf das Trägerförderband (10), welches so kraftschlüssig gefördert wird. Die Filterschlaufe (14) läuft endlos über das Trägerförderband (10), gelangt in eine dritte Kammer (5), in der es mittels Sprühdüsen (18) gereinigt wird, um danach unterhalb eines Führungsblechs (17) wieder zurück zum Trägerförderbandanfang geführt zu werden. Das mechanisch gereinigte Wasser rieselt durch die Filterschlaufe (14) in eine Auffangwanne (22), aus dem es über Überläufe (23) in die untere Kammer (4) gelangt, in dem nach herkömmlicher Methode die biologische Reinigung stattfindet, um schliesslich über einen Rücklauf (25) in den Teich T zurückzugelangen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Filteranlage zur Filtrierung von Wasser eines Fischteiches, insbesondere eines Koi-Fischteiches mit einem Filtergehäuse, welches zumindest zwei Kammern umfasst, wobei in einer ersten, oberen Kammer eine mechanische Filtrierung und in einer zweiten, darunter angeordneten Kammer eine biologische Filtrierung erfolgt, wobei die mechanische Filtrierung durch den Durchfluss des zu reinigenden Wassers durch ein Filtergewebe oder ein Filtervlies erfolgt.

[0002] Filteranlagen für Fischteiche sind auf dem Markt in diversen Ausführungen erhältlich. So ist beispielsweise unter der Bezeichnung Ultrabad UB40 eine Einkammerfilteranlage bekannt, bei der in einem geschlossenen Tank das zu reinigende Wasser unter Druck eingelassen und verwirbelt wird und danach durch eine Vielzahl von schwimmenden Filterkugeln nach oben steigt und gereinigt und abgesogen wird. Hierbei wirken die Filterkugeln einerseits als mechanische Filtrierung, und andererseits bilden sie eine grosse Ansiedlungsfläche für die erforderlichen Bakterien, die den biologischen Abbau bewirken.

[0003] Des Weiteren ist ebenfalls, besonders für Koi-Teiche entwickelt, ein Trommelfilter der Firma Hydrotech AS bekannt, bei dem in einem Gehäuse eine Siebtrommel läuft, indem das zu reinigende Wasser einströmt oder eingepumpt wird und durch eine spezielle Zellenstruktur der Trommel, welche das mechanische Filterelement darstellt, mechanisch gereinigt und das durch die Zellenstruktur geströmte, mechanisch gereinigte Wasser gelangt dann in eine darunter befindliche biologische Filterkammer, in der der biologische Abbau erfolgt. Die Trommelstruktur wird oberhalb des Wasserpegels in der Trommel gereinigt, indem von aussen auf die Trommel Wasserstrahler wirken und so durch Rückströmung die Verunreinigungen aus der Zellenstruktur ausgeschwemmt werden und in einen innerhalb der Trommel angebrachten Auffangkanal gelangt und in einen Sammelbehälter für Feststoffe gespült wird. Eine solche Anlage muss zur Erzielung der gewünschten Reinigung entsprechend gross gestaltet werden, was den Nachteil hat, dass eine solche Anlage optisch störend wirkt. Da die Rückspülung und die Filtrierung innerhalb desselben Gehäuses erfolgt, sind auch die Geräuschemissionen entsprechend gross.

[0004] Aus der Deutschen Offenlegungsschrift DE 10 026 097 ist eine Filteranlage bekannt, die modulweise zusammengebaut werden kann. Hierbei sind in jedem Modul in horizontaler Richtung einander nachfolgend mehrere Filterabteile vorhanden. Hierbei sind in den einzelnen Filterabteilen stationäre Filtermatten vorhanden, in denen sowohl eine mechanische als auch eine biologische Filtrierung erfolgt, wobei die Struktur der eingelegten Filtermatten in jeder nachfolgenden Filterkammer feiner gewellt ist. Diese Filtermatten müssen von Zeit zu Zeit ausgetauscht werden. Solche Module lassen sich dann übereinandergestapelt anbringen, doch eine Reinigung der Anlage bedingt eine kontinuierliche Wartung.

[0005] Die Anmelderin hat dieses Problem erkannt und eine Filteranlage entwickelt, die im Detail auf ihrer Homepage dargestellt ist. Diese Filteranlage besitzt zwei Kammern, wobei in einer ersten, oberen Kammer eine mechanische Filtrierung und in einer zweiten, darunter angeordneten Kammer eine biologische Filtrierung erfolgt. Die mechanische Filtrierung erfolgt durch den Durchfluss des zu reinigenden Wassers durch ein Filtervlies, welches von einer Vorratsrolle kommend über ein Trägerförderband läuft, welches muldenartig gestaltet ist. Sobald das Filtervlies einen gewissen Verschmutzungsgrad erreicht hat, steigt das Wasser in der Mulde an, und sobald ein gewisses Niveau erreicht wird, wird das Filtervlies um eine vorgegebene Distanz weitergefördert. Das gereinigte Wasser gelangt von der ersten Kammer, in der die mechanische Filtrierung erfolgt ist, danach in die zweite Filterkammer, in welcher die biologische Abbaustufe untergebracht ist. Sobald die gesamte Vliesrolle aufgebraucht ist, muss diese ersetzt werden. Obwohl dieses Filtersystem ausserordentlich effektiv arbeitet, hat es den Nachteil, dass bei längerer Abwesenheit die Gefahr besteht, dass das Filtervlies aufgebraucht ist und keine Bedienungsperson vorhanden ist, welche dieses Filtervliesband auswechseln könnte.

[0006] Von dieser Lösung ausgehend hat sich die Anmelderin die Aufgabe gestellt, eine Filteranlage zu schaffen, welche dieselbe Filtertechnik verwendet, jedoch die genannten Nachteile nicht mehr aufweist.

[0007] Diese Aufgabe löst eine Filteranlage, die sich dadurch auszeichnet, dass in der ersten Kammer ein angetriebenes, wasserdurchlässiges Trägerförderband angeordnet ist, mittels welchem eine unter dem Wasserdruck des anliegenden, zu reinigenden Wassers kraftschlüssig geförderte, endlose Filtergewebe- oder Filtervliesschlaufe in eine dritte Kammer, eine Reinigungskammer, transportierbar ist, indem die Filtergewebe- oder Filtervliesschlaufe gereinigt wird und über Umlenken unterhalb des Trägerförderbandes zum Anfang des Trägerförderbandes rückführbar ist.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsformen des Erfindungsgegenstandes gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor, und deren Bedeutung und Wirkungsweise wird in der nachfolgenden Beschreibung mit Bezug auf die anliegenden Zeichnungen erläutert.

[0009] In der anliegenden Zeichnung ist schematisch ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Vertikalschnitt durch die Filteranlage sowie

Fig. 2 dieselbe Anlage in einer Ansicht von oben, und

Fig. 3 eine schematische Ansicht der Einlaufseite der Anlage.

[0010] Die gesamte Filteranlage ist insgesamt mit 1 bezeichnet. Diese Filteranlage 1 besitzt ein Filtergehäuse 2, welches zumindest zwei Kammern aufweist. Das Filtergehäuse 2 besitzt eine obere Kammer 3, in der die mechanische Filtrierung stattfindet, und eine untere Kammer 4, in der die biologische Filtrierung erfolgt. Eine, der oberen Kammer nachgeschaltete dritte Kammer 5 dient als Reinigungskammer.

[0011] In die obere Kammer 3 gelangt das zu reinigende Wasser über einen Einlauf 6. Der Einlauf 6 kann beispielsweise über ein vorgeschaltetes Ventil geschlossen oder, falls eine entsprechende Regelungsschaltung vorhanden ist, über diese Schaltung gesteuert reguliert werden, um so die Zufuhrmenge des zu reinigenden Wassers zu vermindern oder zu erhöhen. Dieses vorgeschaltete Ventil ist in der Zeichnung nicht dargestellt. Das Wasserniveau N_1 in der oberen Kammer 3 kann beispielsweise mittels Niveaufühlern 7 detektiert werden.

[0012] In der ersten, oberen Kammer 3 ist ein Trägerförderband 10 vorhanden. Die obere Kammer 3 besitzt eine einlaufseitige Wand 8 und eine, dieser gegenüberliegende Trennwand 9. Das Trägerförderband 10 verläuft bevorzugterweise geneigt vom bodennahen Bereich in der Nähe der einlaufseitigen Wand 8 bis oberhalb der Oberkante der Trennwand 9. Das Trägerförderband 10 besitzt eine untere Umlaufrolle 11 und eine Antriebsrolle 12 an der oberen Umlenkstelle. Diese Antriebsrolle 12 befindet sich oberhalb der Trennwand 9 im Bereich der dritten Kammer 5. Dazwischen sind mehrere Umlenkrollen 13 vorhanden. Das Trägerförderband 10 ist seitlich sowie zum Boden hin mittels Dichtleisten abgedichtet so, dass das zu reinigende Wasser W_1 zwangsläufig durch das Trägerförderband 10 hindurchströmen muss.

[0013] Über das Trägerförderband 10 läuft ein endloses Filtergewebe oder Filtervlies. Das Filtergewebe oder Filtervlies bildet eine in sich geschlossene Schlaufe 14. Der Einfachheit halber wird nachfolgend diese Filtergewebe- oder Filtervlieschlaufe 14 kurz als Filterschlaufe bezeichnet. Die geschlossene Filterschlaufe 14 ist strichliniert dargestellt. Sie verläuft direkt aufliegend auf dem Trägerförderband 10 bis zur Antriebsrolle 12. Hier wird sie innerhalb der dritten Reinigungskammer 5 bis in den bodennahen Bereich parallel zu diesem Boden über Umlenkwalzen 15 geleitet. Von hier wird die geschlossene Filterschlaufe 14 wieder nach oben geführt und mittels Andrückwalzen 16 an die Unterseite des Trumms des Trägerförderbandes 10 gedrückt.

[0014] Zwischen den beiden Umlenkwalzen 15 ist in der Kammer 5 eine Vielzahl von über die gesamte Breite der Filterschlaufe 14 verteilten Sprühdüsen 18 angeordnet. Diese Sprühdüsen 18 wirken auf die Rückseite der Filterschlaufe 14 und schwemmen so die auf der Vorderseite liegenden Verunreinigungen aus der Filterschlaufe 14 hinaus. Das durch die Filterschlaufe 14 geschwemmte Wasser zusammen mit den Verunreinigungen gelangt in einen unter der dritten Kammer 5 angeordneten Auffangtrichter 19. Aus dem Auffangtrichter 19 gelangt das Spülwasser in ein hier nicht dargestelltes Auffangbecken oder in die Kanalisation 20.

[0015] In der Reinigungskammer bzw. der dritten Kammer 5 kann zusätzlich ein UV-Strahler 30 angeordnet sein, um gewisse Mikroorganismen, die sich auf der Filterschlaufe 14 angelagert haben, abzutöten. Zum Teil lassen sich abgetötete Mikroorganismen besser aus der Filterschlaufe 14 ausschwemmen als lebende Mikroorganismen, weshalb die Anordnung des oder der UV-Strahler 30 in Bewegungsrichtung der Filterschlaufe 14 vor den Sprühdüsen 18 vorteilhaft ist.

[0016] Der nun wieder gereinigte Anteil der Filterschlaufe 14 wird über die bereits genannten Andruckwalzen 16 unten an das Trägerförderband 10 angelegt und von diesem transportiert. Von den Andruckwalzen 16 führt die Filterschlaufe 14 nun entlang einem Führungsblech 17. Dieses Führungsblech 17 leitet die Filterschlaufe 14 bis in den Bereich des Bodens 21 der oberen Kammer 3. Ein Stück weit wird nun die Filterschlaufe 14 parallel zum Boden 21 geführt und gelangt nun zur unteren Umlaufrolle 11 zurück. Hier liegt nun die Filterschlaufe 14 wiederum oben auf dem Trägerförderband 10 auf. Der herrschende Wasserdruck in der oberen Kammer 3 drückt die Filterschlaufe 14 auf das Trägerförderband 10. Die Filterschlaufe 14 wird somit kraftschlüssig durch das angetriebene Trägerförderband 10 weitertransportiert.

[0017] Das durch die Filterschlaufe 14 rieselnde Wasser aus der oberen Kammer 3 gelangt in eine oberhalb des Führungsbleches 17, aber unterhalb des Trägerförderbandes 10 angeordnete Auffangwanne 22. Diese Auffangwanne 22 besitzt einen Überlauf oder mehrere Überläufe 23. Durch die Überläufe 23 gelangt das so mechanisch gereinigte Wasser in die zweite, untere Kammer 4. Das hier vorhandene Wasser W_2 wird nun biologisch gereinigt. Hierzu ist in der Kammer 4 eine grosse Menge von Trägerkörpern vorhanden, die hier nicht eingezeichnet sind.

[0018] An diesen Trägerkörpern lagern die Bakterien an, die für den biologischen Abbau der chemischen Verunreinigungen erforderlich sind. Hierbei handelt es sich insbesondere um Bakterien, die fähig sind, Ammoniak abzubauen. Auch in der unteren Kammer 4 wird das Niveau N_2 des Wassers W_2 überwacht. Hierzu kann beispielsweise wiederum ein Niveausensor oder, wie hier dargestellt, ein Schwimmer 24 vorhanden sein. Der Schwimmer 24 kann direkt oder indirekt wiederum auf den Einlauf 6 wirken. Schliesslich wird das nun sowohl mechanisch als auch biologisch gefilterte Wasser über einen Rücklauf 25 in den Teich T rückgeführt.

[0019] Bevorzugterweise wird die erfindungsgemässe Filteranlage im Wesentlichen statisch betrieben. In diesem Falle spricht man von einem Schwerkraftmodell. Hierbei entspricht das Niveau, welches dem Wasserniveau in der Kammer 3 entspricht, dem Teichniveau. Das Wasser läuft dabei, unter Einwirkung der Schwerkraft, durch die Filteranlage und wird schliesslich aus der Kammer 4 hinaus in den Teich zurückgepumpt. Diese Version wird bevorzugt, um so die technische Apparatur in der Umgebungslandschaft versenkt anordnen zu können, so dass die Filteranlage optisch nicht stört. Zudem lässt sich dann die Pumpe als Tauchpumpe unter dem Wasserniveau betreiben, womit auch Lärmemissionen gesenkt

werden. Falls eine solche Lösung bei der Teichgestaltung nicht möglich ist, kann die Filteranlage auch teilweise oder vollständig oberhalb des Teichniveaus aufgestellt sein, wobei dann die Pumpe die Wasserzufuhr reguliert.

[0020] Bei den Schwerkraftversionen wird man bevorzugterweise zwei Einläufe 6 vorsehen, wie dies aus den Fig. 2 und 3 ersichtlich ist. Um diese Zufuhr zu regulieren, sind mehrere Schwimmer vorhanden. Zum einen sind zwei Schwimmer 24 vorhanden, die auf Ventilplatten 26 wirken und so die Einläufe 6 drosseln beziehungsweise schliessen können. Läuft zu viel Wasser durch die mechanische Filtrierung, in die biologische Filtrierung, so steigt das Niveau in der Kammer 4 an, die Schwimmer 24 gehen nach oben und die Ventilplatten 26 drosseln die Wasserzufuhr, indem die Einläufe 6 teilweise oder vollständig geschlossen werden. Hierdurch wird sichergestellt, dass der biologische Abbau in der unteren Kammer 4 genügend weit fortgeschritten ist, bevor das Wasser aus der Kammer gepumpt wird.

[0021] Es ist jedoch auch möglich, dass die Filtergewebe- oder Filtervlieschlaufe 14 nach einer gewissen Betriebsdauer weniger durchlässig wird. Dies kann einerseits durch Kalkablagerungen erfolgen und andererseits dadurch, dass sich auf der Filterschlaufe 14 ein Biofilm bildet. Trifft dies zu, so sinkt das Wasserniveau N_2 in der Kammer 4, und es besteht die Gefahr, dass die Kammer 4 trocken gepumpt wird, wobei die gesamte Biologie der biologischen Filtrierung erheblichen Schaden erleiden würde. Für diesen Zweck ist in der biologischen Filterstufe in der unteren Kammer 4 ein Sicherheitsschwimmer 27 vorhanden. Dieser Sicherheitsschwimmer 27 ragt mit einem Überlaufstutzen 28 in die obere Kammer 3. Sinkt das Niveau in der unteren Kammer 4 unter ein vorgegebenes unteres Niveau N_3 , so fliesst Wasser aus der oberen Kammer unter Umgehung der mechanischen Filtrierung direkt in die biologische Abbaustufe in die Kammer 4. Diese Situation lässt sich mit entsprechenden Sensoren zusätzlich noch detektieren, und sobald der Sensor diesen Zustand ermittelt, kann eine optische oder akustische Signalgebung erfolgen, und zusätzlich kann beispielsweise die Förderleistung der Pumpe erhöht werden, da hierdurch ein erhöhter Sauerstoffeintrag in das Wasser erfolgen kann. Auf jeden Fall wird hierdurch sichergestellt, dass das Wasserniveau in der Kammer 4 nicht unter das Minimalniveau N_3 fällt.

[0022] Die hier beschriebene Filteranlage lässt sich vollständig automatisch überwachen, und die Unterhaltsarbeiten sind äusserst gering. Folglich kann ein Teichbesitzer auch problemlos für eine längere Zeit abwesend sein, ohne Gefahr zu laufen, dass seine Fische durch ungereinigtes Wasser im Teich vergiftet werden.

Bezugszeichenliste:

[0023]

- 1 Filteranlage
- 2 Filtergehäuse
- 3 obere Kammer
- 4 untere Kammer
- 5 dritte Kammer
- 6 Einlauf
- 7 Niveaufühler
- 8 einlaufseitige Wand
- 9 Trennwand
- 10 Trägerförderband
- 11 Umlaufrolle unten
- 12 Antriebsrolle
- 13 Umlenkrollen
- 14 Filtergewebe- oder Filtervlieschlaufe = Filterschlaufe
- 15 Umlenkwalzen
- 16 Andrückwalzen
- 17 Führungsblech
- 18 Sprühdüsen
- 19 Auffangtrichter

- 20 Auffangbecken oder Kanalisation
- 21 Boden der oberen Kammer
- 22 Auffangwanne
- 23 Überläufe
- 24 Schwimmer
- 25 Rücklauf
- 26 Ventilplatten
- 27 Sicherheitsschwimmer
- 28 Überlaufstutzen
- W₁ Wasser in Kammer 3
- W₂ Wasser in Kammer 4
- N₁ Wasserniveau in Kammer 3
- N₂ Wasserniveau in Kammer 4
- N₃ unteres Niveau
- T Teich

Patentansprüche

1. Filteranlage (1) zur Filtrierung von Wasser eines Fischteiches, insbesondere eines Koi-Fischteiches, mit einem Filtergehäuse (2), welches zumindest zwei Kammern umfasst, wobei in einer ersten, oberen Kammer (3) eine mechanische Filtrierung und in einer zweiten, darunter angeordneten Kammer (4) eine biologische Filtrierung erfolgt, wobei die mechanische Filtrierung durch den Durchfluss des zu reinigenden Wassers durch ein Filtergewebe oder ein Filtervlies erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass in der ersten Kammer (3) ein angetriebenes, wasserdurchlässiges Trägerförderband (10) angeordnet ist, mittels welchem eine unter dem Wasserdruck des anliegenden zu reinigenden Wassers kraftschlüssig geförderte endlose Filtergewebe- oder Filtervliesschlaufe (14) in eine dritte Kammer (5), eine Reinigungskammer, transportierbar ist, indem die Filtergewebe- oder Filtervliesschlaufe (14) gereinigt wird und über Umlenkrollen (15) unterhalb des Trägerförderbandes (10) zum Anfang des Trägerförderbandes (10) rückführbar ist.
2. Filteranlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Trägerförderband (10) vom einlaufseitigen, bodennahen Bereich über eine, einem Einlauf (6) gegenüberliegende Trennwand (9) der ersten Kammer (3) hinweg in die dritte Kammer (5) verläuft.
3. Filteranlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die endlose Filtergewebe- oder Filtervliesschlaufe (14) bei der Rückführung unter einem Führungsblech (17) in der ersten Kammer hindurch zum Anfang des Trägerförderbandes (10) geleitet ist.
4. Filteranlage (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Führungsblech (17) und dem Trägerförderband (10) eine Auffangwanne (22) angeordnet ist, in der das mechanisch gefilterte Wasser aufgefangen wird und seitlich aus der Auffangwanne (22) durch mindestens einen Überlauf (23) in die darunter befindliche Kammer (4) gelangt.
5. Filteranlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Kammer (4) mindestens ein Schwimmer (24) oder Niveausensor vorhanden ist, über den die Zuführung des zu reinigenden Wassers aus dem Fischteich in die erste Kammer regel- beziehungsweise steuerbar ist.
6. Filteranlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der dritten Kammer (5) die Filtergewebe- oder Filtervliesschlaufe (14) vom oberen Ende des Trägerförderbandes (10) nach unten umgelenkt ist und in einem bodennahen Bereich dieser Kammer (5) auf der Rückseite mit sauberem Wasser beaufschlagt ist, welches die Verunreinigungen des Filtergewebes oder -vlieses ausschwemmt.
7. Filteranlage (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das saubere Wasser mittels Sprühdüsen (18) unter Druck zuführbar ist.
8. Filteranlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der dritten Kammer (5) auf das umlaufende Filtergewebe oder -vlies UV-Strahlen (30) gerichtet sind.

9. Filteranlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage (1) als Schwerkraftversion gestaltet ist, wobei das Niveau (N_1) in der ersten Kammer (3) dem Teichniveau entspricht und im Rücklauf zum Teich (25) eine Pumpe angeordnet ist.
10. Filteranlage (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Schwimmer (24) mit einer Ventilplatte (26) in Wirkverbindung steht, die den Wasserzustrom des zu reinigenden Wassers des mindestens einen Einlaufs (6) drosselt beziehungsweise schliesst, falls das gereinigte Wasser in der unteren, zweiten Kammer (4) ein vorgegebenes Niveau (N_2) überschreitet.
11. Filteranlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der zweiten Kammer (4) ein Sicherheitsschwimmer (27) vorhanden ist, der mit einem Überlaufstutzen (28) in die erste Kammer (3) ragt, wobei das zu reinigende Wasser aus der ersten Kammer (3) über Umgehung der mechanischen Filterung durch den Überlaufstutzen (28) direkt in die zweite Kammer strömen kann.

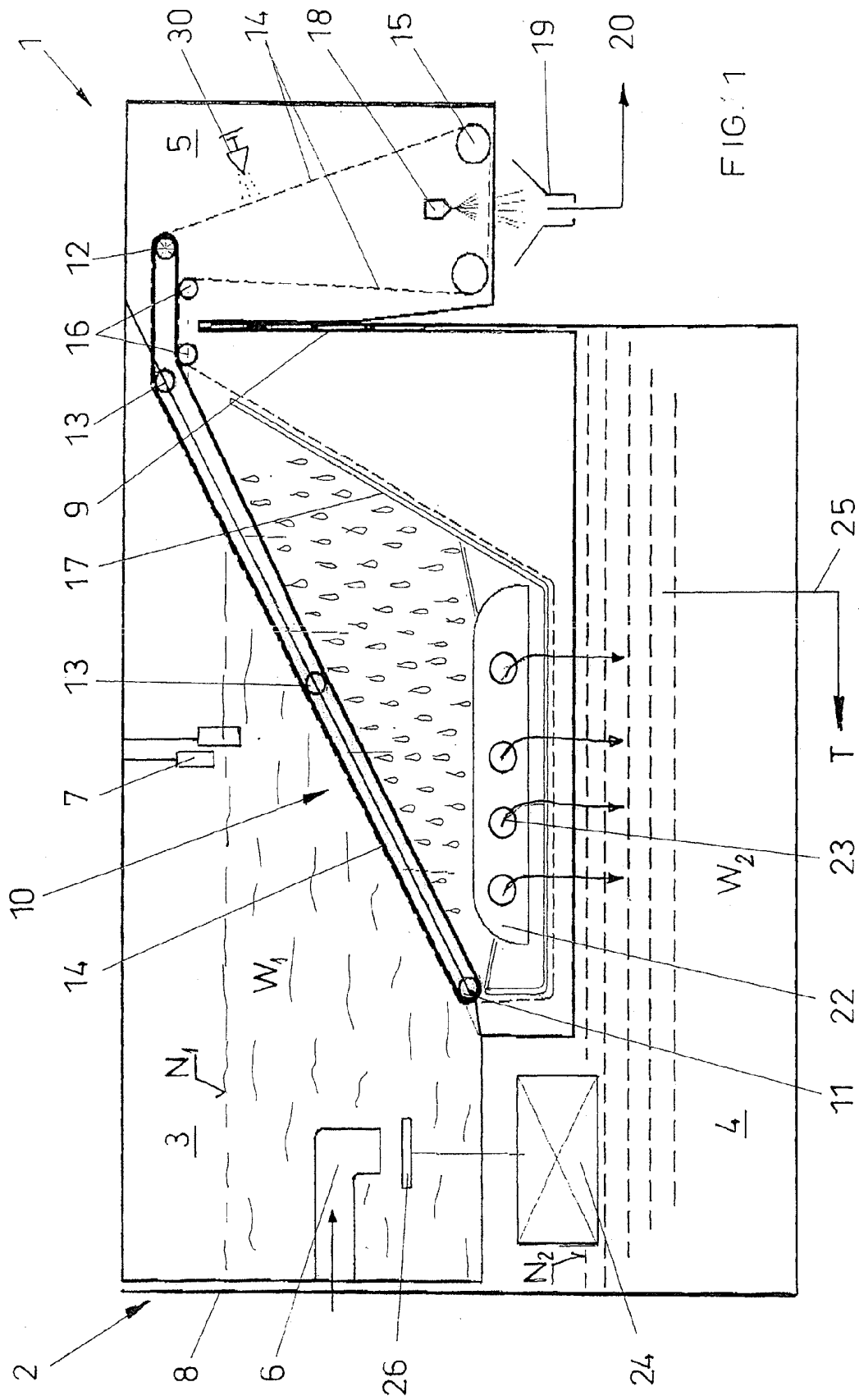


FIG. 1

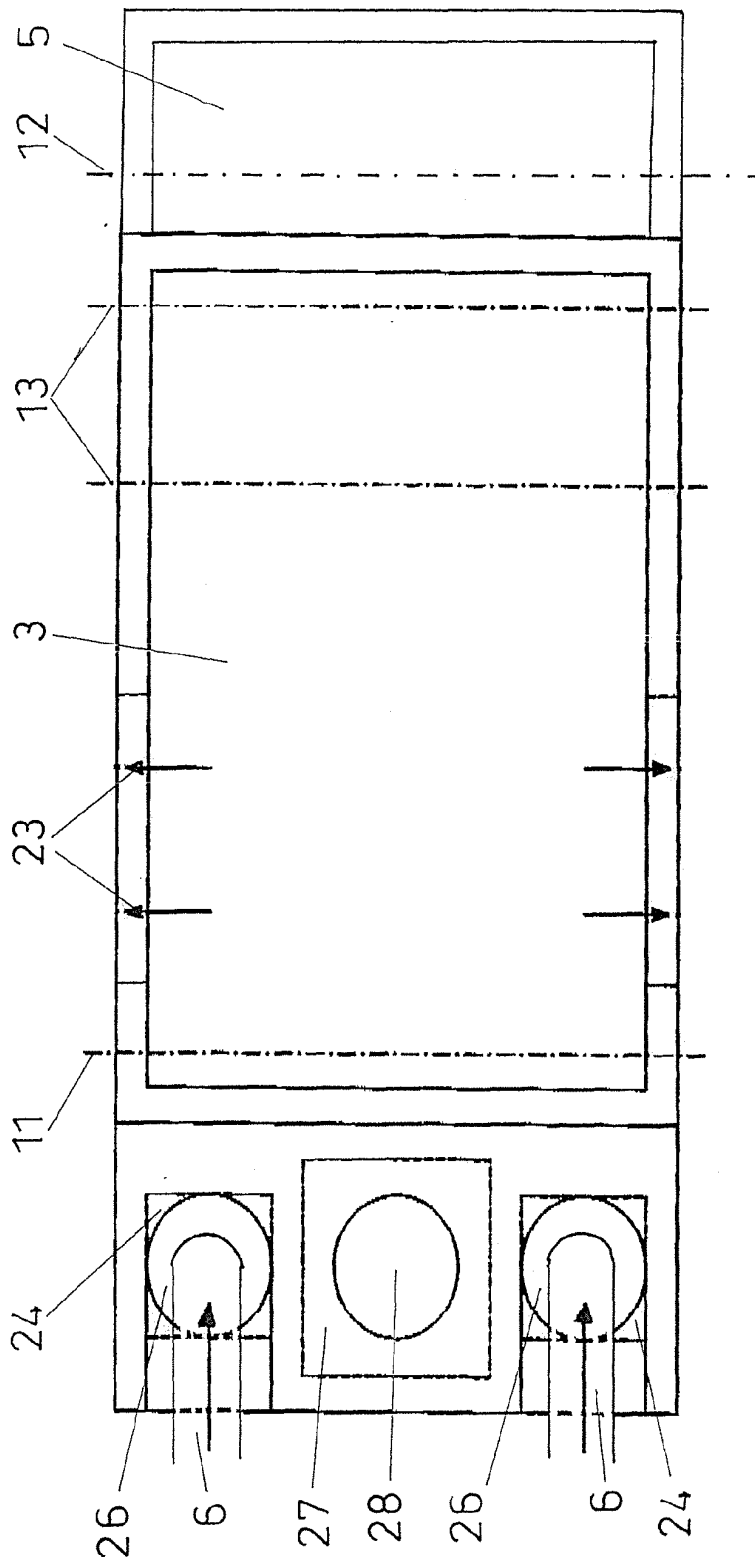


FIG. 2

FIG. 3

