



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

CH 682 399 A5

**Int. Cl.⁵: C 02 F 3/32
E 03 F 5/10**

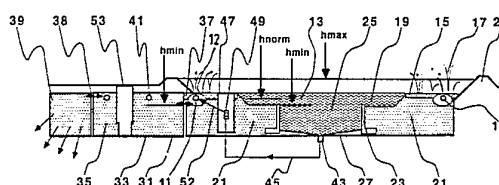
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer:	651/90	73 Inhaber:	OEKAG AG für angewandte Oekologie, Luzern
22 Anmeldungsdatum:	01.03.1990	72 Erfinder:	Morandini, Giorgio, Luzern
24 Patent erteilt:	15.09.1993	74 Vertreter:	Hans Rudolf Gachnang, Frauenfeld
45 Patentschrift veröffentlicht:	15.09.1993		

54 Im Gelände angelegte Wasserspeicher- und Reinigungsanlage.

57 Die im Gelände angelegte Wasserspeicheranlage zur Aufnahme von aus künstlichen und natürlichen Samelflächen zufließendem Wasser weist ein Becken (13) mit einer Sumpf- (15), einer Flachwasser- (19) und einer Tiefenwasserzone (25) auf sowie einen Regenwasserspeicher (31). Oberhalb des Regenwasserspeichers (31) und in der Sumpfbzone (15) sind Sickerleitungen (41, 11) angelegt, durch die das zugeführte Wasser eindringen kann. Eine Leitung (37) verbindet den unter der Sumpfbzone (15) liegenden Kieskörper (21) mit dem Wasserspeicher (31).



Beschreibung

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine im Gelände angelegte Wasserspeicher- und Reinigungsanlage gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Überbauungen mit Ein- oder Mehrfamilienhäusern weisen grosse künstliche Sammelflächen für Regenwasser, z.B. Dachflächen und asphaltierte Plätze und Strassen auf, von denen bei Regenfällen grosse Mengen von Regenwasser abgeführt werden müssen. Diese kurzfristig anfallenden riesigen Wassermengen übersteigen bei weitem die Kapazitäten der Kläranlagen. Abwässer und Regenwasser werden deshalb von den Anlagen weitgehend ungereinigt einem Gewässer zugeführt. Mit diesem Regenwasser werden bei einem Regenereignis dann auch Hausabwässer mitgespült und gelangen ungereinigt in natürliche Gewässer. Die nachhaltige Auswirkung der Oberflächenversiegelung führt dazu, dass die natürliche Grundwasseranreicherung verhindert wird. Das Wasser wird ungebremst von dem Niederschlagsgebiet in die Bäche und Flüsse oder der Kanalisation zugeführt. Dies führt zu Überschwemmungen und Hochwasserschäden. Um einerseits zu verhindern, dass der Kläranlage kurzfristig nicht verarbeitbare Wassermengen zugeführt werden und andererseits dadurch ungereinigte Abwässer in die Natur gelangen, hat sich die Erfindung zur Aufgabe gesetzt, eine Wasserspeicher- und Reinigungsanlage zu schaffen, welche einerseits die kurzfristig anfallenden grossen Wassermengen zurückhalten kann und andererseits diese in dosierter Menge und gereinigt oder vorgereinigt zu einem späteren Zeitpunkt an die Kläranlage abgeben oder zur Versickerung in den Boden freigeben kann.

Gelöst wird diese Aufgabe gemäss den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Merkmalen der abhängigen Ansprüche zu entnehmen.

Es gelingt mit der erfindungsgemässen Anlage, sehr grosse Wassermengen in einer im Gelände angelegten, mit geringem Aufwand erstellbaren Anlage zurückzuhalten und anschliessend durch natürliche Reinigungsmittel, wie Pflanzen und Kies zu reinigen. Im weiteren kann die Anlage als Schwimmbecken (Schwimmteich) mit natürlicher Wasserreinigung verwendet werden. Durch die in der Sumpfzone angeordnete Sickerleitung kann das zufließende Wasser fein verteilt in den Kieskörper eingebracht werden und wird vor dem Eintritt in das Tiefenwasser vorgereinigt. Die Bepflanzung der Flachwasser und der Sumpfzone bewirkt eine natürliche Reinigung des sie durchfließenden Wassers. Mit dem die Sumpfzone umgebenden höher liegenden Terrain oder Wall kann die Speicherkapazität, bzw. das Retentionsvolumen der Anlage wesentlich erhöht werden, so dass die bei Regen zufließenden grösseren Wassermengen über kürzere oder längere Zeit zurückgehalten werden können. Die Überführung des im Kieskörper unter der Flach- und Sumpfzone vorgereinigten Wassers in eine ausserhalb der Abdichtung liegende Speicherzone, welche ihrerseits

abgedichtet von den übrigen Teilen der Anlage ist, ermöglicht einerseits eine weitere Reinigung und andererseits die Entnahme von Brauchwasser, z.B. für die Spülung von Toiletten, Wäsche waschen und für die Bewässerung von Pflanzen. Die Anordnung der Sickerleitung für die Verteilung des zugeführten Regenwassers oberhalb des Normalwasserstandes bewirkt eine sichere Vorreinigung des Wassers, bevor dieses in das Tiefenwasser gelangen kann. Mit einer der gesamten Anlage vorgeschalteten Grobreinigung und Ableitvorrichtung für das zu Beginn eines Regenereignisses anfallende mit Schadstoffen stark belastete Wasser bewirkt, dass die gesamte Anlage nur mit schwach belasteten Abwässern und Regenwasser beschickt wird.

Anhand eines illustrierten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Grundriss einer Wasserspeicher- und Reinigungsanlage sowie schematisch eine Hausdachsammelfläche und einen Trennschacht,

Fig. 2 einen Querschnitt, Längslinie II-II in Fig. 1, Fig. 3 einen Querschnitt durch einen Entnahme-, Pumpen- und Filterschacht im Kieskörper unter der Flachzone und

Fig. 4 einen Querschnitt durch einen Entnahme- und Pumpenschacht im Regenwasserspeicher.

Von einer Sammlerfläche, z.B. einem Hausdach und/oder einem Vorplatz 1 und/oder einer Strasse und/oder einer natürlichen Sammlerfläche, gelangt das dort gesammelte Wasser durch eine Sammelleitung 3 in einen Triageschacht 5, in welchem in bekannter Weise grobes Schwemmgut, Öl und andere Verunreinigungen, die sich im Wasservorlauf befinden, zurückgehalten oder durch eine Leitung 7 direkt einer Kanalisation zugeleitet werden. Das teilweise vorgereinigte Wasser gelangt dann über die Leitung 9 in eine Sickerleitung 41. Über diese Leitung 41 wird ein Wasserspeicher 31 aufgefüllt. Wenn genügend Wasser anfällt, wird dieses über eine Leitung 37 in ein Becken 13 geleitet. Das Becken 13 besteht aus drei Zonen und kann ganz oder teilweise von einer Sickerleitung 11 umgeben sein. Vom Schacht 5 kann das Wasser auch durch eine Leitung oder offene Rinne 8 zum Becken 13 geleitet werden. Die Sickerleitung 11 weist eine grosse Anzahl von Durchbrüchen auf, durch welche hindurch das Wasser vorzugsweise vorerst in eine Filterlinse austreten und anschliessend in eine Sumpfzone 15 gelangen kann. Die Sumpfzone 15 weist oben eine Erdschicht auf, welche mit Sumpfpflanzen 17 standortgerecht dicht bewachsen ist. Im Innern schliesst an die Sumpfzone 15 eine Flachwasserzone 19 an, welche eine Tiefe von 0–50 cm aufweist und mit Wasserpflanzen dicht bepflanzt ist. Sowohl unter der Sumpfzone 15, als auch unter der Flachwasserzone 19 ist ein Kieskörper 21 angeordnet. Der zentrale Bereich des Beckens 13 wird durch eine Wand 23 umgeben, welche aus Betonelementen oder dergleichen aufgebaut ist. Innerhalb des von der Wand 23 umgebenen Bereiches befindet sich die Tiefenzone 25, welche eine Tiefe von ca. 100 bis 150 cm aufweist. Der gesamte Bereich um und unterhalb der

Sumpf-, Flachwasser- und Tiefenzone ist gegenüber dem gewachsenen darunter liegenden Bodens durch eine Membrane 27 oder eine andere für Wasser undurchlässige Schicht abgedichtet. Die Oberkante der Wand 23 liegt geringfügig unter einem Minimalwasserstand $h(\min)$. Der Normalwasserstand $h(\text{norm})$ liegt unterhalb des unteren Scheitels der Sickerleitung 11. Bis zum Niveau $h(\max)$ auf dem Scheitel des angrenzenden Geländes oder aufgeschütteten Walles 29 kann Wasser aufgestaut und vorübergehend gespeichert werden. Unterhalb dem Wall oder Terrain 29 und/oder unterhalb der Sumpfzone 15 befindet sich der Regenwasserspeicher 31, der gegenüber dem Untergrund und dem Kieskörper 21 durch eine wasserundurchlässige Membrane 33 abgedichtet und mit Kies 35 aufgefüllt ist. Die Oberfläche ist vorzugsweise mit Humus bedeckt und bepflanzt. Zwischen dem Regenwasserspeicher 31 und dem Kieskörper 21 ist auf dem Niveau $h(\min)$ die Verbindungsleitung 37 angeordnet, welche die Flüssigkeiten in den beiden Bereichen miteinander verbindet. Eine weitere Leitung 38 auf der Höhe $h(\text{norm})$ führt vom Wasserspeicher 31 in eine Sickerzone 39. Die Sickerzone 39 kann aus gewachsenem Grund bestehen, sofern dieser gut wasserdurchlässig ist. Das Wasser kann auch statt in die Sickerzone 39 in einen Vorfluter oder Bach eingeleitet werden.

Unter dem gewachsenen Boden ist im Bereich des Wasserspeichers 31 die vorzugsweise ringförmige Sickerleitung 41 eingelegt, welche mit Wasser aus der Leitung 9 gespeist wird. Das aus der Sickerleitung 41 austretende Wasser wird im Wasserspeicher 31 zurückgehalten und fließt, sofern der Wasserstand h im Bereich der Flachwasserzone tiefer liegt, als im Speicher 31, durch die Leitung 37 in die Sumpf- und Flachwasserzone 15 bzw. 19 und das Tiefenwasser 25. Dadurch, dass die Leitung 37 unterhalb der Oberfallkante der Wand 23 liegt, kann bei geringem Wasserzufluss nur gerade bis auf den Wasserstand $h \min$. Wasser von der Tiefenzone 25, bzw. Flachwasserzone 19 zurück in den Speicher 31 fließen. Damit wird die Trockenlegung der Biotoplanlage verhindert.

In die Sickerleitung 41 und die Sickerleitung 11 kann aber auch Wasser aus einem am tiefsten Punkt des Tiefenwassers 25 befindlichen Ablauf 43 durch eine Leitung 45 gepumpt werden. Vorzugsweise ist dazu im Bereich der Sumpfzone 15 ein Entnahme- und Pumpenschacht 47 mit einer Tauchpumpe 49 angeordnet, welche das mit Schlamm- und Schwemmstoffen angereicherte Wasser vom Grund des Tiefenwasserbeckens 25 absaugt, und welcher Schacht 47 entschlamm wird und über die Leitung 52 im oberen Bereich der der Sumpfzone 15 über der Flachwasserzone 17 in diesen wieder eindringt. Durch ein Ventil 51 und die Leitung 58 kann die gesamte Menge oder – je nach Bedarf – eine Teilmenge auch der Sickerleitung 41 zugeführt werden (vgl. Fig. 3).

Im Kieskörper des Wasserspeichers 31 ist ein Entnahme-, Pumpen- und Filterschacht 53 eingesetzt, welcher unten poröse Wände 55 aufweist, durch die vom Kieskörper Wasser ins Innere eintreten und dort mit einer Tauchpumpe 57 entnommen

werden kann. Das aus dem Schacht 55 entnommene Wasser kann beispielsweise durch eine Leitung 59 der zu entwässernden Siedlung zugeführt und dort für Toilettenspülung, Waschen und Bewässerung benutzt werden.

Patentansprüche

1. Im Gelände angelegte Wasserspeicher- und Reinigungsanlage zur Zwischenspeicherung von durch eine Sammelleitung (3) zufließendem Regenwasser von künstlichen und natürlichen Sammelflächen (1) mit einem bepflanzten Sammelbecken mit einem an der tiefsten Stelle angeordneten Ablauf (43) zum Abführen von ausgefallenen Schlamm- und Schwebestoffen, dadurch gekennzeichnet, dass das Sammelbecken (13) von einer Flachwasser- (19) und einer bewachsenen Sumpfzone (15) umgeben ist, wobei die Flachwasserzone (19) durch eine Wand (23) vom Tiefenwasser (25) des Sammelbeckens (13) getrennt ist, und dass das Sammelbecken (13) sowie die Flachwasser- (19) und die Sumpfzone (15) gegenüber dem Untergrund abgedichtet sind.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass unter der Flachwasserzone (19) oder/und der Sumpfzone (15) ein Kieskörper (21) angeordnet ist.

3. Anlage nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in die Sumpfzone (15) eine ganz oder teilweise um die Sumpfzone (15) herumgeführte Sickerleitung (11) zum Zuführen von Regenwasser eingelegt ist.

4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Sumpfzone (15) und die Flachwasserzone (19) eine dichte Bepflanzung mit Wasserpflanzen (17) aufweist.

5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das zur vorübergehenden Erhöhung des Speichervolumens das die Flachwasserzone (19) umgebende Gelände (29) höher liegt als die Flachwasserzone (19), und/oder dass die Flachwasserzone (19) von einem Erdwall umgeben ist.

6. Anlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ausserhalb der Sumpfzone (15) oder darunterliegend ein unterirdischer, gegenüber dem Untergrund abgedichteter, mit Kies gefüllter, unter dem gewachsenen Terrain angeordneter Wasserspeicher (31) angeordnet ist, der durch eine erste Leitung (37) mit dem Kieskörper (21) unter der Flachwasserzone (19) und durch eine zweite Leitung (38) mit einem Ablauf verbunden ist und dass im Wasserspeicher eine Sickerleitung (41) zum Einleiten von Wasser aus der Sammelleitung (3) angeordnet ist.

7. Anlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Ablauf aus einer natürlichen Sickerzone (39) oder einem Vorfluter besteht.

8. Anlage nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Sammelbecken (13) in einem Entnahmeschacht (47) eine Absaugung (49) angeordnet und mit der Sickerleitung (11) der Sumpfzone (15) verbunden ist.

9. Anlage nach einem der Ansprüche 6 bis 8, da-

durch gekennzeichnet, dass über dem Wasserspeicher (31) eine zweite Sickerleitung (41) zum Einleiten von Regenwasser angeordnet ist.

10. Anlage nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Wassersammelfläche (1) und der zweiten Sickerleitung (41) eine Vorrichtung (5) zum Zurückhalten von mit Verunreinigungen belastetem Regenwasser angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

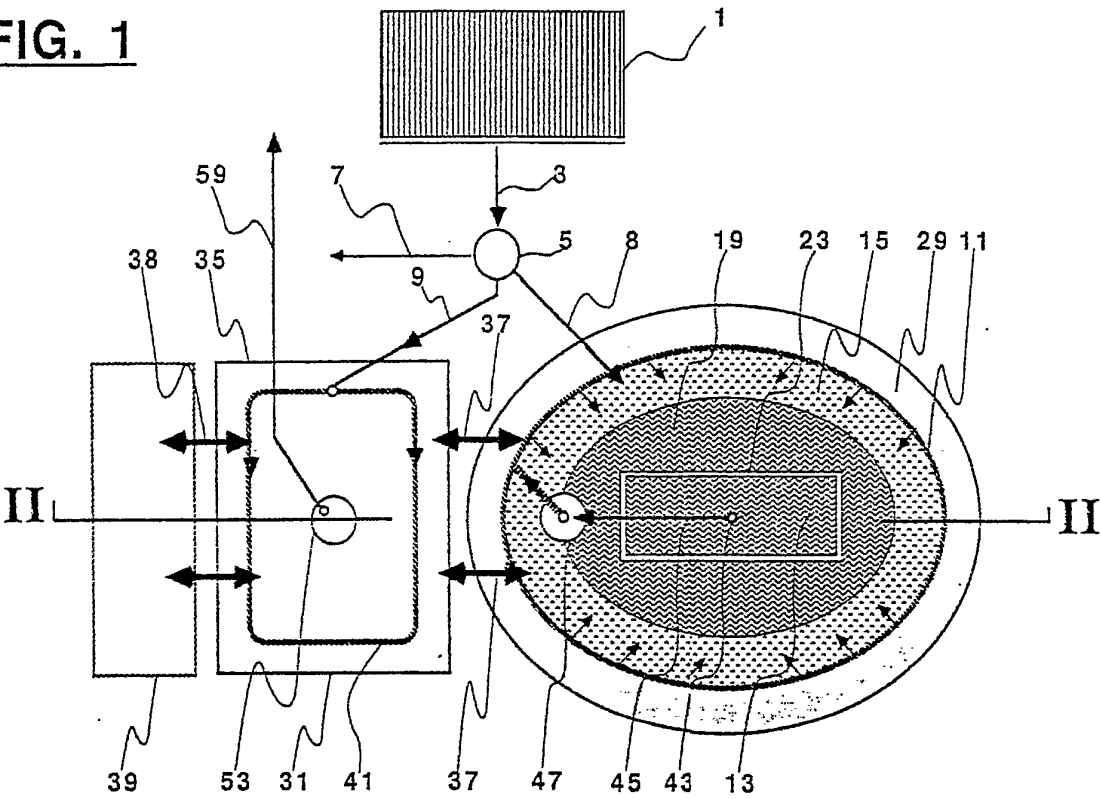


FIG. 2

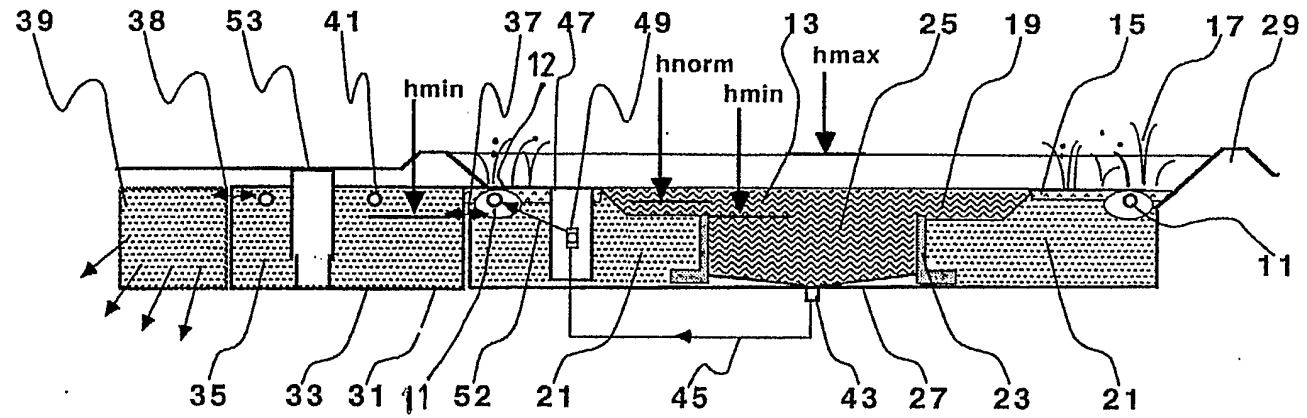


FIG. 3

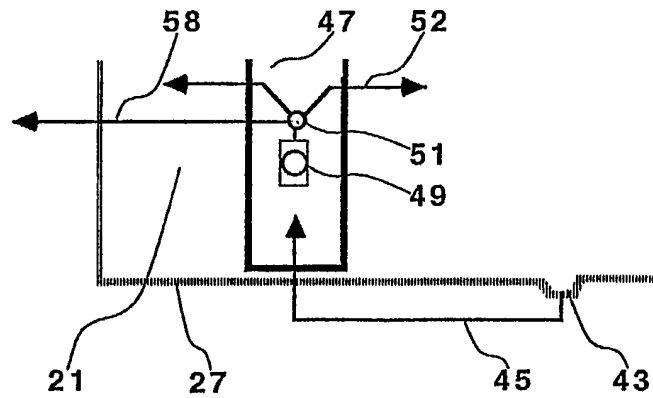


FIG. 4

