



(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 850/90

(51) Int.Cl.⁵ : **C02F 1/00**

(22) Anmeldetag: 10. 4.1990

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 9.1991

(45) Ausgabetag: 25. 3.1992

(56) Entgegenhaltungen:

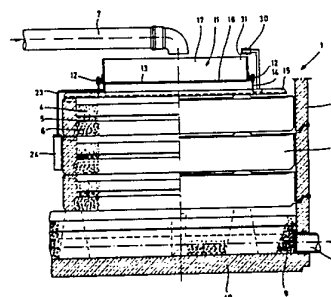
CH-PS 664355
LEHR- UND HANDBUCH DER ABWASSERTECHNIK, BD. II,
2. AUFLAGE, VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN, BERLIN,
MÜNCHEN, DÜSSELDORF, S. 72 U. 73

(73) Patentinhaber:

STOISER & WOLSCHNER ALLEININHABER DIPL.-ING.
HEINZ WOLSCHNER SW-SPAN - KLÄRANLAGEN -
UMWELTECHNIK
A-9021 KLAGENFURT, KÄRNTEN (AT).

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ZIEHEN VON PROBEN IN ABWASSERREINIGUNGSANLAGEN

(57) Um eine Mischprobe aus einer einer Abwasserreinigungsanlage zugeführtem Abwasser zu ziehen, wird vom zugeführten Abwasser ein definierter Anteil periodisch abgezweigt und einem Sammelbehälter zugeführt. Hierzu ist eine kippbare Wanne (11) vorgesehen, die in zwei Teilwannen (20) unterteilt ist, wobei von jeder Teilwanne (20) eine Leitung (23) ausgeht, die zu einem Probensammelbehälter (24) führt. Weiters ist der kippbaren Wanne (11) eine Zählvorrichtung (30) zugeordnet, deren Zählfinger (31) mit der Mittelwand (17) der kippbaren Wanne zusammenwirkt, so daß die Zahl der Kippvorgänge erfaßt werden kann.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ziehen von Proben aus einer Abwasserreinigungsanlage zugeführtem Abwasser und/oder aus aus dieser Anlage austretendem, gereinigtem Wasser, bei dem man einen Anteil des zugeführten, zu reinigenden Abwassers bzw. des gereinigten Wassers abzweigt, einem Probensammelbehälter zuführt und in diesem als Mischprobe sammelt, wobei man das zu reinigende Abwasser bzw. das gereinigte Wasser in einem Gefäß auffängt und das Gefäß, nachdem sich im Gefäß eine vorgegebene oder vorwählbare Menge an Abwasser bzw. gereinigtem Wasser angesammelt hat, durch Kippen entleert und das Abwasser bzw. das gereinigte Wasser der Abwasserreinigungsanlage bzw. der Ableitung zuführt.

Bei Abwasserreinigungsanlagen, ganz gleich welcher Art, insbesondere aber bei Bodenkörperfilterkammern, wie sie beispielsweise aus der EP-A-192 631 bekannt sind, ist es notwendig, daß die ordnungsgemäße Funktion und die Leistungsfähigkeit der Abwasserreinigungsanlage überprüft wird. Hierzu wird bislang so vorgegangen, daß vom zulaufenden Wasser und vom aus der Reinigungsanlage (beispielsweise der Bodenkörperfilterkammer) abströmenden Wasser Stichproben gezogen werden und dann auf eine hinreichende Reinigungswirkung der Anlage hin untersucht werden. Nachteilig bei dieser bekannten Arbeitsweise ist es, daß die Probennahme sehr vom Zufall abhängt, da in die Abwasserreinigungsanlage aus verständlichen Gründen nicht immer gleich verschmutztes Abwasser zugeführt wird. Überdies ist ein Vergleich mit dem gerade zugeführten Wasser und dem aus der Kammer abgezogenen Wasser nicht ohne weiteres möglich, da es weitgehend vom Zufall abhängt, ob die die Probe nehmende Person gerade den Anteil von gereinigtem Abwasser aus dem Ablauf entnimmt, der zuvor über den Einlauf der Abwasserreinigungsanlage zugeführt worden ist.

Aus W. Triebel "Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik" 1975, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, München, Düsseldorf ist es bekannt (vgl. Abschnitt 3.2.4. Probennahmetechnik), daß Sammelproben gezogen werden können, so daß eine selbsttätige Mittelwertbildung erreicht wird. Die hierzu vorgeschlagenen Vorrichtungen wie Magnetventile, Rohrweichen oder automatische Probenehmer benötigen eine Stromversorgung, um die erforderlichen Ventile und die Zeitschaltuhren zu betreiben.

Aus der CH-PS 664 355 ist eine Vorrichtung zum Sammeln und zum periodischen Einleiten eines abgemessenen Quantums von zu reinigendem Abwasser in Kläranlagen bekannt. Diese Vorrichtung besitzt eine Kippe, die in zwei Teilwannen unterteilt ist. Die Kippe ist um eine Achse schwenkbar gelagert, derart, daß die Kippe schwenkt, sobald der obenliegende Kippenteil genügend Abwasser enthält, um ein Übergewicht des obenliegenden Kippenteiles gegenüber dem untenliegenden zu erzeugen. Irgendwelche Hinweise, diese bekannte Kippe zum Ziehen von Sammelproben einzusetzen, sind in der CH-PS 664 355 nicht erwähnt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit der die oben genannte Problematik aus der Welt geschafft ist, und mit der es möglich ist, eine Mischprobe zu ziehen.

Erfindungsgemäß wird dies bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß man einen vorgegebenen oder vorwählbaren Anteil Abwasser bzw. gereinigtes Wasser, während dieses aus dem Gefäß strömt abzweigt, und daß man den abgezweigten Anteil dem Probensammelbehälter zuführt.

Bei der erfindungsgemäßen Arbeitsweise ist sichergestellt, daß dem Probensammelgefäß von jeder zugeführten Volumseinheit Abwasser, ein vorzugsweise genau definierter Bruchteil, zugeführt wird, so daß der Probensammelbehälter eine Mischprobe enthält, die einen repräsentativen Querschnitt des der Anlage zugeführten Abwassers darstellt. Sinngemäßes gilt für die erfindungsgemäße Probennahme am Auslauf der Anlage, beispielsweise der Bodenkörperfilterkammer.

Bevorzugt wird so vorgegangen, daß man die Zahl der abgezweigten vorgegebenen oder vorwählbaren und dem Probensammelbehälter zugeführten Anteile erfaßt. Bei dieser Variante des Verfahrens der Erfindung kann auch die in der Zeiteinheit angefallene Abwassermenge exakt festgestellt werden.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei welcher unter der Zuleitung für Abwasser bzw. dem Ablauf für gereinigtes Wasser eine durch eine Trennwand in zwei Teilwannen unterteilte Wanne angeordnet ist, die kippbar gelagert ist, wobei sie beim Erreichen einer bestimmten Wassermenge in einer ihrer Teilwannen umkippt, wobei das in der einen Teilwanne aufgefangene Wasser aus der Teilwanne ausströmt, wobei in der gekippten Lage der Wanne die zuvor leere, andere Teilwanne unter der Zuleitung bzw. dem Ablauf angeordnet ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß von wenigstens einer Teilwanne eine Leitung zum Abzweigen eines definierten Volumsanteils der Wanne ausgeht, und daß die Leitung zu einem Probensammelbehälter führt. Diese Ausführungsform gewährleistet auf einfache Art und Weise, daß aus dem Strom aus Abwasser oder gereinigtem Wasser, der in vorgegebene oder, wenn der Kippbereich der Wanne veränderbar ist, vorwählbare Volumsanteile unterteilt wird, bestimmte Anteile abgezweigt und dem Probensammelbehälter zugeführt werden. Die erfindungsgemäße Vorrichtung arbeitet völlig selbsttätig, ohne daß für ihren Betrieb Fremdenergie, wie beispielsweise elektrischer Strom, notwendig ist.

In einer Ausführungsform ist eine Zählvorrichtung, welche die Zahl der Kippvorgänge der Wanne erfaßt, vorgesehen. So ist es möglich, die Menge an der Abwasserreinigungsanlage zugeführtem Abwasser festzustellen. Bei dieser Ausführungsform ist es bevorzugt, daß die Zählvorrichtung einen Betätigungsfinger aufweist, der mit dem oberen Rand der Trennwand der Wanne zusammenwirkt.

Das Abzweigen von Anteilen des Wassers gestaltet sich besonders genau und reproduzierbar, wenn gemäß einem Vorschlag der Erfindung die zum Probensammelbehälter führende Leitung vom seitlichen Längsrand der Teilwanne ausgeht. Diese Ausführungsform ist überdies leicht herzustellen, da es genügt, das Ende der Leitung

am Längsrand der Teilwanne zu befestigen.

Um die Genauigkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu verbessern, kann vorgesehen sein, daß der Anschluß der Leitung ein Auffanggefäß aufweist, von dem die zum Probensammelbehälter führende Leitung ausgeht. In dem Auffanggefäß wird ein abzuzweigender Anteil an Wasser aufgefangen, der größer ist als wenn
5 einfach die Mündung der Leitung zum Probensammelbehälter am Längsrand der Teilwanne befestigt ist. Daher ist die Genauigkeit erhöht. Die Genauigkeit kann noch weiter erhöht werden, indem in der Leitung zwischen Auffanggefäß und Probensammelbehälter, vorzugsweise im Bereich des Auffanggefäßes, eine Drosselstelle vorgesehen ist.

Neben einer Ausführungsform mit einem Probensammelbehälter je Teilwanne ist erfindungsgemäß eine
10 Ausführungsform bevorzugt, bei der beiden Teilwannen der Wanne Probensammelbehälter zugeordnet sind.

In einer praktischen Verwirklichung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Abwasserreinigungsvorrichtung als Bodenkörperfilterkammer ausgebildet ist, der vorgeklärtes Abwasser über die in Teilwannen unterteilte, kippbar gelagerte Wanne zugeführt wird, daß dem Ablauf der Bodenkörperfilterkammer ebenfalls eine kippbar gelagerte, in zwei Teilwannen unterteilte Wanne zugeordnet ist und daß das aus der Boden-
15 körperfilterkammer über den Ablauf abgeführte, gereinigte Wasser einem Sickerschacht zugeführt wird. Mit dieser Ausführungsform können vor und nach der Bodenkörperfilterkammer Mischproben gezogen werden. Bevorzugt ist dabei aus räumlichen Gründen, daß die dem Ablauf zugeordnete, kippbar gelagerte Wanne in dem der Bodenkörperfilterkammer nachgeschalteten Sickerschacht angeordnet ist.

Eine günstige und leicht zugängliche Anordnung des Probensammelbehälters ergibt sich, wenn der
20 wenigstens eine Probensammelbehälter an einer in der Bodenkörperfilterkammer angeordneten Tasse befestigt ist bzw. wenn der wenigstens eine Probensammelbehälter an der Innenseite der Wand des Gehäuses der Bodenkörperfilterkammer oder des Sickerschachtes befestigt ist.

Mit Vorteil ist im Rahmen der Erfindung vorgesehen, daß die wenigstens eine Leitung zwischen der kippbaren Wanne und dem wenigstens einen Probensammelbehälter als flexibler Schlauch ausgebildet ist. So
25 werden die Kippbewegungen der Wanne von den Leitungen nicht behindert.

Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung der in den Zeichnungen teils schematisch gezeigten Ausführungsbeispiele. Es zeigt: Fig. 1 im Vertikalschnitt eine Bodenkörperfilterkammer der aus der EP-A-192 631 bekannten Bauart, Fig. 2 schematisch die kippbare Wanne von einem Ende aus gesehen, Fig. 3 eine Draufsicht auf die kippbare Wanne, Fig. 4 und 5 in zwei
30 unterschiedlichen Ansichten die Anschlüsse der zu den Sammelbehältern führenden Leitungen an die Teilwannen der kippbaren Wanne, Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel eines Sickerschachtes, welcher der Bodenkörperfilterkammer gemäß Fig. 1 nachgeschaltet sein kann, im Schnitt, Fig. 7 eine andere Ausführungsform eines Sickerschachtes im Vertikalschnitt und Fig. 8 den Sickerschacht aus Fig. 7 im gegenüber dem Schnitt von Fig. 7 um 90° versetzten Vertikalschnitt.

Die in Fig. 1 im Vertikalschnitt gezeigte Bodenkörperfilterkammer (1) besitzt beispielsweise den aus der EP-A-192 631 bekannten Aufbau, mit einem aus mehreren Betonringen bestehenden Gehäuse (2), in dem übereinandergestapelt Tassen (3) mit Böden aus porösem Beton (6) angeordnet sind. In jeder Tasse (3) sind zwei
35 Schichten (4 und 5) aufgenommen, die den Bodenkörper bilden.

Der Bodenkörperfilterkammer (1) wird zu reinigendes Abwasser über einen Zulauf (7) zugeführt und das gereinigte Wasser, nachdem es eine Sickerschichte (9), die auf einem Boden (10) des Gehäuses (2) aufliegt, durchströmt hat, durch einen Ablauf (8) abgezogen.
40

Über der obersten Tasse (3) ist eine Wanne (11) angeordnet, die um eine horizontale, in der Nähe des Bodens (13) der Wanne (11) verlaufende Achse in Lagern (12) kippbar gelagert ist. Die Lagerträger (14) der Lager (12) sind auf einem Träger (15), der auf der obersten Tasse (3) aufgesetzt ist, befestigt.
45

Wie insbesondere die Fig. 2 und 3 in mehr Einzelheiten zeigen, besteht die Wanne (11) aus einem im wesentlichen ebenen Boden (16), einer in der Mitte des Bodens (16) von diesem im wesentlichen senkrecht abstehenden Mittelwand (17) und aus zwei Stirnwänden (18 und 19), die im gezeigten Ausführungsbeispiel im wesentlichen dreieckförmig ausgebildet sind. Daher besitzt die Wanne (11) zwei Teilwannen (20).
50

Wie durch den Pfeil (21) in Fig. 2 angedeutet, ist die Wanne (11) um die von den Lagern (12) definierte Achse verschwenkbar. Der Verschwenkbereich der Wanne (11) wird durch in Fig. 2 schematisch angedeutete Anschläge bestimmt, die im in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel als Stellschrauben (22) ausgebildet sind.
55

In der in Fig. 2 gezeigten Schwenkstellung (strichliert eingezeichnet) der Wanne (11) ist deren in Fig. 2 rechte Teilwanne (20) unter dem Zulauf (7) in die Bodenkörperfilterkammer (1) angeordnet. Zu strömendes, zu reinigendes Abwasser füllt die Teilwanne (20) zunehmend bis die Wanne (11) das Übergewicht bekommt und in ihre entgegengesetzte Schwenklage umkippt, wobei das in der in Fig. 2 rechten Teilwanne (20) enthaltene Abwasser auf die oberste Tasse (3) der Bodenkörperfilterkammer (1) strömt.
60

Nach dem Kippen der Wanne (11) ist ihre andere Teilwanne (20) unter dem Zulauf (7) angeordnet.

Von jeder Teilwanne (20) der Wanne (11) führt eine Leitung (23) zu einem Probensammelbehälter (24) oder zu einem gemeinsamen Probensammelbehälter, die bzw. der an der Außenseite einer Tasse (3) der Bodenkörperfilterkammer (1) oder an der Innenseite des Gehäuses (2) derselben befestigt sein kann. Die Leitungen (23) sind vorzugsweise flexible Schläuche.
65

Fig. 4 und 5 zeigen, daß die Anschlußstücke (25) der Leitungen (23) Auffanggefäße (26) aufweisen, von

denen Stutzen (27) ausgehen. So ist gewährleistet, daß bei jedem Kippvorgang der Wanne (11) eine genau definierte Menge der in der jeweiligen Teilwanne (20) enthaltenen Abwassermenge durch die Leitung (23) zu den oder dem Probensammelbehälter (24) strömt. Die Genauigkeit kann noch dadurch verbessert werden, daß in den Stutzen (27) oder in die Leitung (23) eine Drosselstelle (nicht gezeigt) eingebaut wird.

5 Das Auffanggefäß (26) des Anschlußstückes (25) ist so mit dem jeweiligen seitlichen Längsrand (24) des Bodens (16) der Wanne (11) verbunden, daß dessen oberer Rand mit der Oberseite des Bodens (16) fluchtet.

Wie in den Zeichnungen (Fig. 1 und 2) gezeigt, ist der kippbaren Wanne (11) eine Zählvorrichtung (30) zugeordnet, deren Zählfinger (31) mit dem oberen Rand der Mittelwand (17) der Wanne (11) zusammenwirkt, so daß der Zählfinger (31) der Zählvorrichtung (30) bei jedem Kippvorgang einmal betätigt wird. Auf diese
10 Weise ist es möglich, die Zahl der dem Probensammelbehälter (24) zugeführten, definierten Anteile des der Bodenkörperfilterkammer (1) zugeführten Abwassers zu erfassen und damit auch die insgesamt der Bodenkörperfilterkammer (1) zugeführte Menge an Abwasser, da nicht nur die Zahl der Kippvorgänge, sondern auch die Menge an Abwasser, die in jeder Teilwanne (20) der Wanne (11) enthalten ist, bevor die Wanne (11) kippt, bekannt ist.

15 Der Ablauf (8) aus der Bodenkörperfilterkammer (1) führt in einen Sickerschacht (6), der, wie in Fig. 6 oder wie in den Fig. 7 und 8 gezeigt, ausgebildet ist. Der Sickerschacht (35) besteht aus einem unten offenen, in einen Sickerschicht (36) ragenden Gehäuse (37). Im Sickerschacht (35) ist eine kippbare Wanne (11) so angeordnet, daß sie der Mündung des Ablaufes (8) zugeordnet ist. Obwohl in Fig. 6 nicht gezeigt, sind der kippbaren Wanne (11) Leitungen (23) zum Zuführen von definierten Anteilen des über den Ablauf (8) in den
20 Sickerschacht (35) strömenden, gereinigten Wassers zu Probensammelbehältern (24) oder einem Probensammelbehälter (24) zugeordnet.

Eine andere Ausführungsform eines Sickerschachtes (40) zeigen die Fig. 7 und 8, wobei auch gezeigt ist, daß die Wanne (11) auf einem Träger (15) kippbar montiert ist, der an den Wänden des Gehäuses (41) des Sickerschachtes (40) befestigt ist. Die Fig. 7 und 8 zeigen die Möglichkeit, die Probensammelbehälter (24) an
25 der Innenseite des Gehäuses (41) des Sickerschachtes (40) zu befestigen.

30

PATENTANSPRÜCHE

35 1. Verfahren zum Ziehen von Proben aus einer Abwasserreinigungsanlage zugeführtem Abwasser und/oder aus aus dieser Anlage austretendem, gereinigtem Wasser, bei dem man einen Anteil des zugeführten, zu reinigenden Abwassers bzw. des gereinigten Wassers abzweigt, einem Probensammelbehälter zuführt und in diesem als Mischprobe sammelt, wobei man das zu reinigende Abwasser bzw. das gereinigte Wasser in einem Gefäß auffängt und das Gefäß, nachdem sich im Gefäß eine vorgegebene oder vorwählbare Menge an Abwasser bzw.
40 gereinigtem Wasser angesammelt hat, durch Kippen entleert und das Abwasser bzw. das gereinigte Wasser der Abwasserreinigungsanlage bzw. der Ableitung zuführt, **dadurch gekennzeichnet**, daß man einen vorgegebenen oder vorwählbaren Anteil Abwasser bzw. gereinigtes Wasser, während dieses aus dem Gefäß strömt abzweigt, und daß man den abgezweigten Anteil dem Probensammelbehälter zuführt.

45 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man die Zahl der abgezweigten vorgegebenen oder vorwählbaren und dem Probensammelbehälter zugeführten Anteile erfaßt.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher unter der Zuleitung für Abwasser bzw. dem Ablauf für gereinigtes Wasser eine durch eine Trennwand in zwei Teilwannen unterteilte
50 Wanne angeordnet ist, die kippbar gelagert ist, wobei sie beim Erreichen einer bestimmten Wassermenge in einer ihrer Teilwannen umkippt, wobei das in der einen Teilwanne aufgefangene Wasser aus der Teilwanne ausströmt, wobei in der gekippten Lage der Wanne die zuvor leere, andere Teilwanne unter der Zuleitung bzw. dem Ablauf angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß von wenigstens einer Teilwanne (20) eine Leitung (23) zum Abzweigen eines definierten Volumsanteils der Wanne (11) ausgeht, und daß die Leitung (23) zu einem
55 Probensammelbehälter (24) führt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Zählvorrichtung (30) vorgesehen ist, welche die Zahl der Kippvorgänge der Wanne (11) erfaßt.

60 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zählvorrichtung (30) einen Betätigungsfinger (31) aufweist, der mit dem oberen Rand der Trennwand (17) der Wanne (11) zusammenwirkt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zum Probensammelbehälter (24) führende Leitung (23) vom seitlichen Längsrand (24) der Teilwanne (20) ausgeht.
- 5 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Anschluß (25) der Leitung (23) ein Auffanggefäß (26) aufweist, von dem die zum Probensammelbehälter (24) führende Leitung (23) ausgeht.
- 10 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Leitung (23) zwischen Auffanggefäß (26) und Probensammelbehälter (24), vorzugsweise im Bereich des Auffanggefäßes (26), eine Drosselstelle vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß beiden Teilwannen (20) der Wanne (11) Probensammelbehälter (24) zugeordnet sind.
- 15 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abwasserreinigungsvorrichtung als Bodenkörperfilterkammer (1) ausgebildet ist, der vorgeklärtes Abwasser über die in Teilwannen (20) unterteilte, kippbare gelagerte Wanne (11) zugeführt wird, daß dem Ablauf (8) der Bodenkörperfilterkammer (1) ebenfalls eine kippbar gelagerte, in zwei Teilwannen (20) unterteilte Wanne (11) zugeordnet ist und daß aus der Bodenkörperfilterkammer (1) über den Ablauf (8) abgeführte, gereinigte Wasser einem Sickerschacht (35, 40) zugeführt wird.
- 20 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dem Ablauf (8) zugeordnete, kippbar gelagerte Wanne (11) in dem der Bodenkörperfilterkammer (1) nachgeschalteten Sickerschacht (35, 40) angeordnet ist.
- 25 12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der wenigstens eine Probensammelbehälter (24) an einer in der Bodenkörperfilterkammer (1) angeordneten Tasse (3) befestigt ist.
- 30 13. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der wenigstens eine Probensammelbehälter (24) an der Innenseite der Wand des Gehäuses (2, 41) der Bodenkörperfilterkammer (1) oder des Sickerschachtes (40) befestigt ist.
- 35 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die wenigstens eine Leitung (23) zwischen der kippbaren Wanne (11) und dem wenigstens einen Probensammelbehälter (24) als flexibler Schlauch ausgebildet ist.

Fig.1

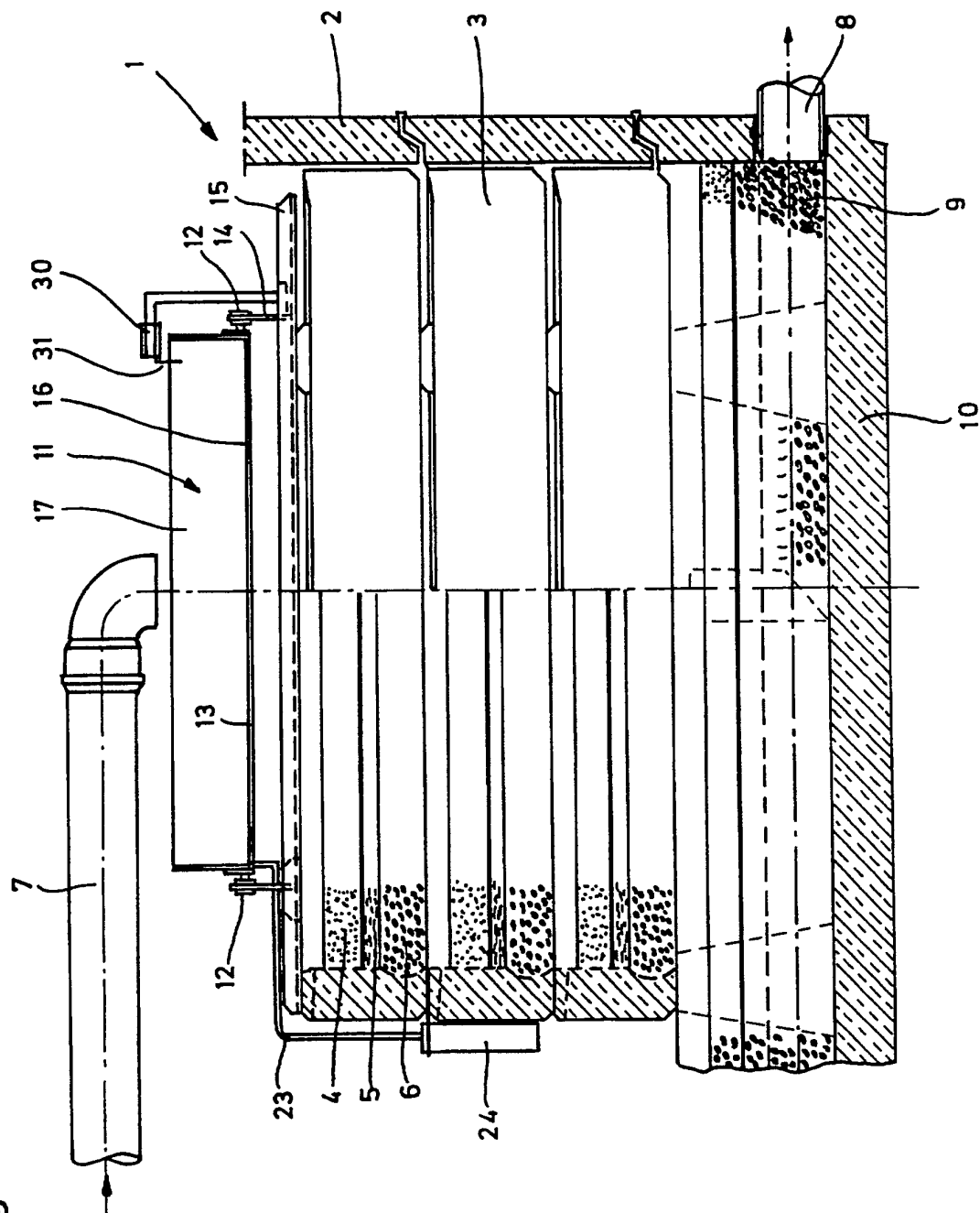


Fig.6

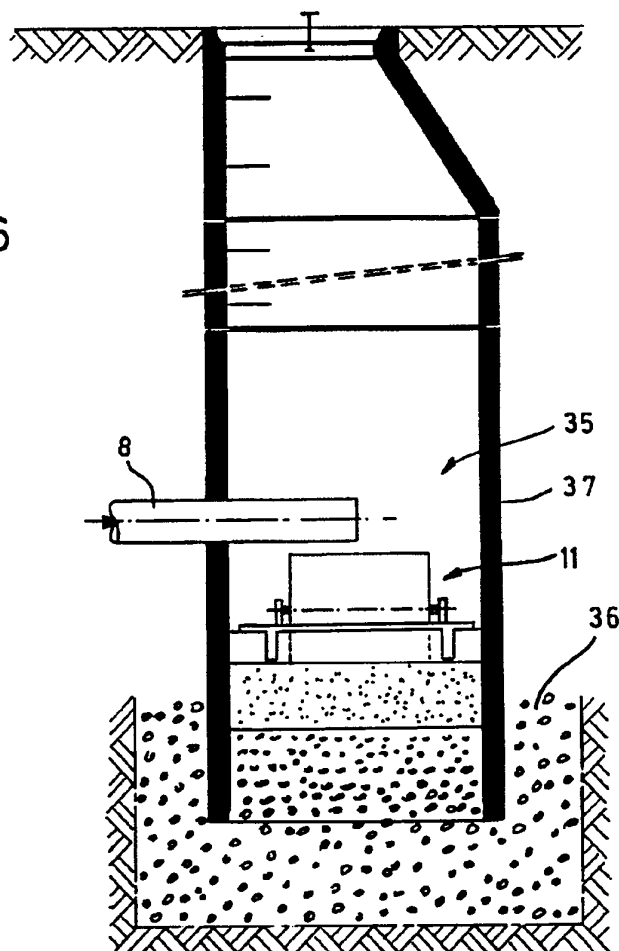


Fig.3

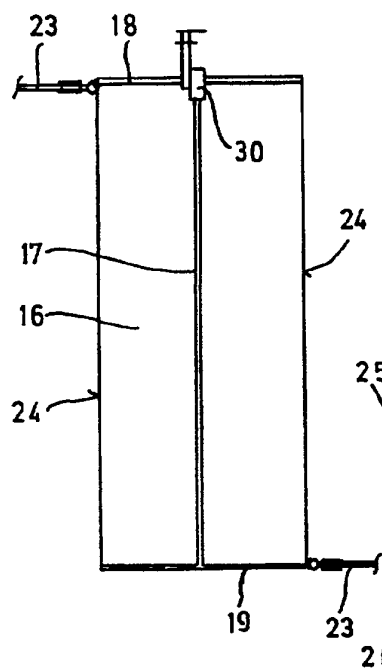


Fig.2

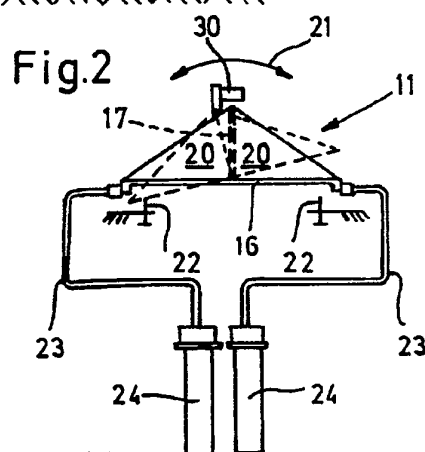


Fig.4

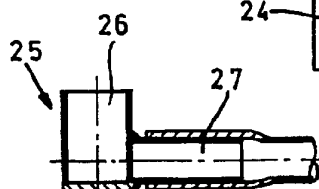


Fig.5

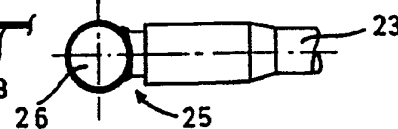


Fig.7

Fig.8

