

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. November 2002 (14.11.2002)

PCT

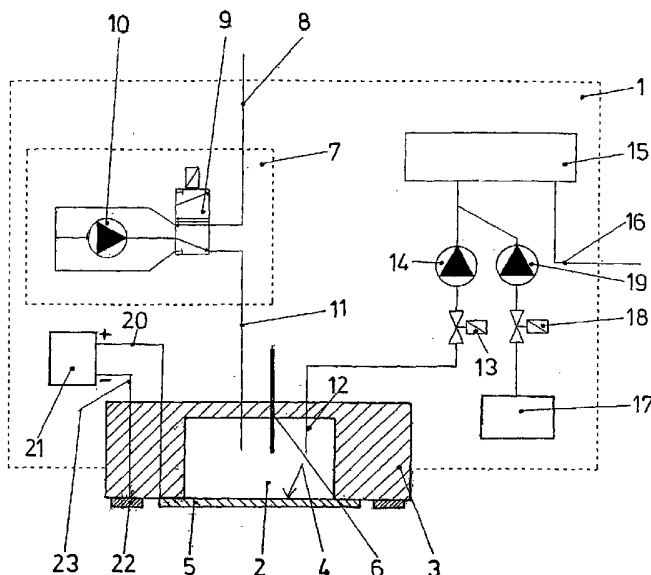
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/090937 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: **G01N 1/28**, (72) Erfinder; und
21/00, 33/18, B08B 11/00, 17/00 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BETTMANN, Oliver**
[DE/DE]; Pfarrer-Münch-Strasse 3, 65439 Flörsheim
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/04811 (DE). **TOTTEWITZ, Michael** [DE/DE]; Anton-Bruck-
ner-Strasse 8, 64807 Dieburg (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 2. Mai 2002 (02.05.2002) (74) Anwalt: **KATSCHER, Helmut**; Fröbelweg 1, 64291
Darmstadt (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
(30) Angaben zur Priorität: 101 22 801.5 10. Mai 2001 (10.05.2001) DE CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,
US): **ISCO, INC.** [US/US]; 4700 Superior Street, Lincoln, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,
NE 68501 (US). SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR REMOVING WASTE WATER SAMPLES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ENTNAHME VON ABWASSERPROBEN



(57) Abstract: In order to remove waste water samples, particularly for photometric analysis, a quantity of filtrate is suctioned through a filtrate mesh (5) and a sample is removed therefrom and then analysed. The filtrate mesh (5) is purified in an intermittent manner in-between the removal of the samples. Said filtrate mesh (5) is electrically conductive and is impinged upon by a positive electric potential as an anode during the intermittent purifying steps in order to carry out anodic oxidation, during which a separated cathode (22, 34) is impinged upon by a negative electric potential. Said quantity of filtrate is suctioned into a filter chamber (2) through the filter mesh (5) by producing a depression. Said depression is essentially suppressed before and/or during the removal of the sample from the filter chamber (2).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 02/090937 A2



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Zur Entnahme von Abwasserproben, insbesondere zur fotometrischen Analyse, wird eine Filtratmenge durch eine Filtermatte (5) hindurch angesaugt und daraus eine Probenmenge entnommen und einer Analyse zugeführt wird. Die Filtermatte (5) wird außerhalb der Probenentnahmen intermittierend gereinigt. Die Filtermatte (5) ist elektrisch leitend ist und wird in intermittierend ausgeführten Reinigungsvorgängen zur Durchführung einer anodischen Oxidation als Anode mit positivem elektrischem Potential beaufschlagt, während eine davon getrennte Kathode (22, 34) mit negativem elektrischem Potential beaufschlagt wird. Die Filtratmenge wird durch Erzeugen eines Unterdrucks durch die Filtermatte (5) hindurch in eine Filterkammer (2) gesaugt; der Unterdruck wird vor und/oder während der Probenentnahme aus der Filterkammer (2) weitestgehend abgebaut.

Verfahren und Vorrichtung zur Entnahme von Abwasserproben

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entnahme von Abwasserproben, insbesondere zur fotometrischen Analyse, wobei eine Filtratmenge durch eine Filtermatte hindurch angesaugt und daraus eine Probenmenge entnommen und einer
10 Analyse zugeführt wird, wobei die Filtermatte außerhalb der Probenentnahmen intermittierend gereinigt wird.

Bei der Analyse von Abwasserproben müssen für die Probenentnahme die Feststoffbestandteile des Abwassers
15 durch Filtration zurückgehalten werden. Bei allen angewandten Analyseverfahren können die Feststoffbestandteile die Analyseeinrichtung verstopfen. Bei der fotometrischen Analyse, bei der nach Zugabe eines Farbreagens ein Farbumschlag optisch erfasst wird, würde
20 eine durch Feststoffbestandteile verursachte Trübung der Abwasserprobe das Messergebnis verfälschen. Deshalb ist für die fotometrische Analyse von Abwasserproben eine besonders wirksame Filtrierung erforderlich.

25 Der Forderung nach hoher Filterfeinheit steht aber der Nachteil gegenüber, dass sich die erforderlichen feinen Filtermatten verhältnismäßig schnell zusetzen. Bei der Gewinnung von Abwasserproben besteht die besondere Schwierigkeit darin, dass eine einfache und übliche
30 Filterrückspülung zur Reinigung der Filterfläche nicht ausreicht, weil die im Abwasser enthaltenen biologischen

- 2 -

Keime zur Bildung eines biologischen Bewuchses auf der Filterfläche führen.

Ein solcher biologischer Bewuchs kann auch durch eine
5 mechanische Filterreinigung nur unvollständig entfernt werden, insbesondere weil hierbei die feinen Filterporen nicht vollständig erreicht werden. Auch eine Reinigung unter Zugabe von chemisch wirkenden
Reinigungsflüssigkeiten wirkt nur unzureichend und ist
10 zeitaufwendig. Dies gilt in besonderem Maße bei Filtern mit hoher Filterfeinheit, wie sie bei der Gewinnung von Abwasserproben für die fotometrische Analyse erforderlich ist.

15 Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren der eingangs genannten Gattung zu schaffen, das mit verfahrenstechnisch und konstruktiv einfachen Maßnahmen die wirksame Reinigung von auch sehr feinen Filtermatten ermöglicht.

20

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Filtermatte elektrisch leitend ist und in intermittierend ausgeführten Reinigungsvorgängen zur Durchführung einer anodischen Oxidation als Anode mit
25 positivem elektrischem Potential beaufschlagt wird, während eine davon getrennte Kathode mit negativem elektrischen Potential beaufschlagt wird. Die Reinigung der Filtermatte erfolgt durch eine anodische Oxidation. Hierbei werden auf elektrochemischem Wege Oxidantien
30 gebildet. Die unmittelbar an der Oberfläche der Filtermatte entstehenden Oxidantien oxidieren den biologischen Bewuchs und verhindern so das Zuwachsen der

- 3 -

Filteröffnungen. Das Probenwasser wird dabei ausschließlich einer mechanischen Filtration unterworfen, nicht jedoch einer chemischen oder elektrochemischen Beeinflussung.

5

Da der Reinigungsvorgang durch Beaufschlagung mit elektrischem Strom erfolgt, kann dieser Reinigungsvorgang besonders vorteilhaft bei Analysegeräten eingesetzt werden, die in Form einer Boje unmittelbar in das zu
10 untersuchende Abwasser eingetaucht werden. Zum Entfernen des biologischen Bewuchses durch anodische Oxidation an der Filtermatte ist es nicht erforderlich, das Analysegerät aus dem Abwasser herauszunehmen und in eine Wartungsposition zu bringen. Deshalb kann die anodische
15 Oxidation in verhältnismäßig geringen Zeitabständen jeweils so rechtzeitig durchgeführt werden, dass eine wesentliche Erhöhung des Durchströmwiderstands der Filtermatte verhindert wird. Damit wird der Energiebedarf gering gehalten. Dies ist insbesondere für Analysegeräte
20 vorteilhaft, die als Boje in das zu untersuchende Abwasser eingetaucht werden (sogenannte In-Situ-Analysatoren).

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung des
25 Erfindungsgedankens ist vorgehen, dass die Filtratmenge durch Erzeugen eines Unterdrucks durch die Filtermatte hindurch in eine Filterkammer gesaugt wird und dass der Unterdruck vor und/oder während der Probenentnahme aus der Filterkammer weitestgehend abgebaut wird.

30

Damit wird erreicht, dass der Energiebedarf für die Entnahme der Abwasserproben aus der Filterkammer und

- 4 -

Zuführung zu der Analyseeinrichtung sehr gering ist. Außerdem wird eine Blasenbildung bei der Probenentnahme weitestgehend verhindert, die bei einem verstärkten Unterdruck auftreten würde.

5

Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Ausgehend von einer Filtervorrichtung, die eine durch
10 eine Filtermatte abgeschlossene Filterkammer aufweist,
aus der eine Probenentnahmeleitung herausgeführt ist, ist
die erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch gekennzeichnet,
dass die Filtermatte mindestens oberflächlich aus
elektrisch leitendem Material besteht und als Anode an
15 eine positive elektrische Spannungsquelle angeschlossen
ist und dass im Abstand zur Filtermatte und hierzu
elektrisch isoliert eine an eine negative elektrische
Spannungsquelle angeschlossene Kathode angeordnet ist.

20 Das zwischen der Filtermatte als Anode und der Kathode
befindliche Abwasser dient hierbei als Elektrolyt. Das
Wasser, das der Elektrolyse unterworfen wurde, wird
verworfen. Das Abwasser, das der Analyse zugeführt wird,
wurde nicht durch einen elektrochemischen Vorgang
25 beeinflusst.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen,
dass die Kathode eine die Filtermatte konzentrisch mit
Abstand umgebende Ringelektrode ist. Damit wird ein
30 besonders einfacher und kompakter Aufbau erreicht.

- 5 -

Stattdessen kann auch vorgesehen sein, dass die Kathode eine im Abstand vor der Filtermatte angeordnete Plattenelektrode ist. Dadurch wird ein besonders gleichmäßiges elektrisches Feld zwischen der Filtermatte
5 als Anode und der Kathode ausgebildet, so dass die anodische Oxidation gleichmäßig verteilt in allen Bereichen der Filtermatte erfolgt.

Vorzugsweise besteht die Filtermatte aus Metall. Metall
10 ist elektrisch leitend und hat eine hohe mechanische Festigkeit.

Stattdessen kann die Filtermatte aber auch aus elektrisch nicht leitendem Material, wie Kunststoff oder Keramik,
15 bestehen, das mit einer metallischen Oberflächenbeschichtung versehen ist, die die elektrische Leitfähigkeit an der Oberfläche der Filtermatte gewährleistet.

20 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer Unteransprüche.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung
25 näher erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind.

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines
30 Abwasseranalysators mit einer Filtervorrichtung,

- 6 -

Fig. 2 in einem Längsschnitt die Filtervorrichtung des Analysators nach Fig. 1 und

Fig. 3 in einem Längsschnitt entsprechend der Fig. 2 eine
5 abgewandelte Ausführungsform der Filterkammer mit der daran angebrachten Kathode.

Der in Fig. 1 schematisch dargestellte Abwasseranalysator der Bauart eines In-Situ-Analysators ist als Boje 1
10 ausgebildet, die in das zu untersuchende Abwasser eingetaucht wird. Eine Filterkammer 2 ist in einem aus elektrisch nicht leitendem Material bestehenden Kammergehäuse 3 ausgebildet. Eine Kammeröffnung 4 der Filterkammer 2 ist mit einer aus Metall bestehenden
15 Filtermatte 5 überspannt.

In die Filterkammer 2 ragt ein Füllstandssensor 6. Eine Fördereinheit 7 dient dazu, eine Filtratmenge aus dem umgebenden Abwasser durch die Filtermatte 5 hindurch in
20 die Filterkammer 2 anzusaugen. Eine Luftleitung 8 ist über ein Magnetventil 9 und einen elektrisch antreibbaren Kompressor 10 mit einer in der Filterkammer 2 mündenden Saugleitung 11 verbunden.

25 Eine Probenentnahmeleitung 12 führt aus der Filterkammer über ein Magnetventil 13 und eine Pumpe 14 zu einem fotometrischen Analysator 15, der einen (nicht dargestellten) optischen Sensor aufweist. Von dort führt eine Ablaufleitung 16 aus der Boje 1 hinaus.

30

Ein Vorratsbehälter 17 für ein Farbreagenz ist über ein Magnetventil 18 und eine Pumpe 19 an die Anschlussleitung

- 7 -

des fotometrischen Analysators 15 angeschlossen und dient zur Zugabe eines Farbreagens zu der zu untersuchenden Abwasserprobe.

5 Die aus Metall bestehende Filtermatte 5 ist als Anode über eine elektrische Leitung 20 mit dem positivem Ausgang einer elektrischen Gleichspannungsquelle 21 verbunden. Eine die Filtermatte 5 umgebende Ringelektrode 22 ist als Kathode über eine elektrische Leitung 23 mit
10 dem negativem Ausgang der elektrischen Spannungsquelle 21 verbunden.

Wie in Fig. 2 in Einzelheiten dargestellt ist, ist die Filterkammer 2 in dem aus elektrisch nicht leitendem
15 Material bestehenden Kammergehäuse 3 ausgebildet, dessen Kammeröffnung 4 von der Filtermatte 5 überspannt wird. Das Kammergehäuse 3 trägt einen die Kammeröffnung 4 umgebenden, elektrisch leitenden Tragring 24, gegen den der Rand der Filtermatte 5 durch einen Spannring 25 aus
20 elektrisch nicht leitendem Material gedrückt wird.

Das Kammergehäuse 3 ist mittels eines am Kammergehäuse 3 einstückig ausgebildeten, zentralen Schraubstutzens 26 auswechselbar an einem Gehäuseboden 27 angeschraubt. Ein
25 geräteseitig am Kammergehäuse 3 angeordneter Schleifring 28 ist mit dem Tragring 24 durch mehrere Spannschrauben 29 mechanisch und elektrisch leitend verbunden. Ein konzentrisch dazu geräteseitig am Kammergehäuse 3 angeordneter Schleifring 30 ist ebenfalls über mehrere
30 achsparallele Spannschrauben 31 mechanisch und elektrisch leitend mit der die Kathode bildende Ringelektrode 22 verbunden. Das Kammergehäuse 3 mit den daran angebrachten

- 8 -

Teilen ist somit als Baueinheit leicht auswechselbar am Geräteboden 27 angebracht.

Die beiden Schleifringe 28 und 30 stehen jeweils mit im
5 Geräteboden 27 angeordneten elektrischen Schleifkontakten
32 bzw. 33 in Berührung, die durch den aus elektrisch
nicht leitendem Material bestehenden Geräteboden 27
hindurch geführt sind und über die Leitungen 20 bzw. 23
an die elektrische Spannungsquelle 21 angeschlossen sind.
10 Die Verwendung von Schleifringen 28, 30 und
Schleifkontakten 32, 33 stellt sicher, dass unabhängig
von der jeweils erreichten Einschraubstellung des
Kammergehäuses 3 eine elektrische Verbindung zwischen der
Filtermatte 5 als Anode und der Ringelektrode 22 als
15 Kathode mit der elektrischen Gleichspannungsquelle 21
gegeben ist.

Die Befüllung der Filterkammer 2 geschieht in der Weise,
dass durch die Fördereinheit 7 zunächst ein Unterdruck in
20 der Filterkammer 2 erzeugt wird, so dass eine
Filtratmenge des zu untersuchenden Abwassers durch die
Filtermatte 5 hindurch in die Filterkammer 2 gesaugt
wird. Hierzu wird das in Fig. 1 in seiner stromlosen
Stellung gezeigte Magnetventil 9 elektrisch beaufschlagt.
25 Zugleich wird der Kompressor 10 eingeschaltet. Der
Kompressor 10 saugt durch die Saugleitung 11 Luft an und
drückt sie durch den Luftanschluss 8 nach außen. Dieser
Vorgang wird fortgesetzt, bis der Füllstandssensor 6 eine
ausreichende Füllung der Filterkammer 2 signalisiert.

30

Durch Öffnen des Magnetventils 13 und Einschalten der
Pumpe 14 wird eine Probenmenge des Filtrats aus der

- 9 -

Filterkammer 2 in den fotometrischen Analysator 15 gefördert. Sodann wird durch Öffnen des Magnetventils 18 und Einschalten der Pumpe 19 die jeweils erforderliche Menge an Farbreagenz in den Analysator 15 gefördert.

5 Während der Tätigkeit der Pumpe 14 ist das Magnetventil 9 in seiner in Fig. 1 gezeigten Stellung stromlos. Dadurch ist der Luftweg vom Luftanschluss 8 zur Filterkammer 2 offen. Wenn durch den Saugvorgang der Pumpe 14 ein Unterdruck in der Filterkammer 2 entsteht, so kann Luft
10 über das Magnetventil 9 und den Kompressor 10 nachfließen. Die hierfür erforderliche Druckdifferenz ist auf die verhältnismäßig geringe Kraft begrenzt, die zum Öffnen der Rückschlagventile des Kompressors 10 erforderlich ist. Dadurch erfolgt ein Unterdruckabbau, so
15 dass die Filterkammer 2 angenähert auf dem Druckniveau der Umgebung liegt.

Die Reinigung der Filtermatte 5, insbesondere von biologischem Bewuchs, erfolgt durch eine anodische
20 Oxidation. Durch Beaufschlagung der elektrisch leitenden Filtermatte 5 mit positivem elektrischem Potential durch Einschalten der Gleichstromquelle 21 und Beaufschlagung der Kathode 22 mit negativem elektrischem Potential werden durch Elektrolyse Oxidantien gebildet, wobei die
25 an der Filtermatte als Anode entstehenden Oxidantien den biologischen Bewuchs oxidieren und somit ein Zuwachsen der Filtermatte 5 verhindern. Dieser Reinigungsvorgang durch anodische Oxidation wird intermittierend außerhalb der Probenentnahme durchgeführt, und zwar je nach Bedarf
30 mehrfach zyklisch über den Tag verteilt. Der über die Kathode und Anode geleitete elektrischen Strom und /oder

- 10 -

die angelegte Spannung werden dem jeweiligen Reinigungsbedarf angepasst.

Die Reinigungsvorgänge durch anodische Oxidation können
5 zur Zeitoptimierung parallel zum Messbetrieb im Analysator 15 durchgeführt werden.

Zusätzlich zu der beschriebenen Reinigung durch anodische Oxidation kann die Filtermatte 5 je nach Bedarf durch
10 Zuführung eines gesonderten chemischen Reinigungsmittels gereinigt werden.

Fig. 3 zeigt eine gegenüber der Fig. 2 abgewandelte Ausführung der Kathode. Während die Kathode bei der
15 Ausführung nach Fig. 2 als eine die Filtermatte 5 konzentrisch mit Abstand umgebende Ringelektrode 22 ausgeführt ist, ist sie bei der Ausführung nach Fig. 3 eine im Abstand vor der Filtermatte 5 angeordnete Plattenelektrode 34, die über mehrere Schrauben 35 und
20 Abstandshülsen 36 mit einem Ring 22' verbunden ist, der der Ringelektrode 22 gleicht.

Neben der beschriebenen Ausführung der Filtermatte 5 aus Metall, beispielsweise Metallgewebe, kann auch vorgesehen
25 sein, die Filtermatte 5 aus elektrisch nicht leitendem Material, beispielsweise Kunststoff oder Keramik, herzustellen und mit einer metallischen Oberflächenbeschichtung zu versehen, um die für die anodische Oxidation erforderliche elektrische
30 Leitfähigkeit zu erreichen.

- 11 -

Wie man aus den Fig. 2 und 3 erkennt, wird der Rand der Filtermatte 5 durch den Spannring 25 gegen eine Kegelstumpffläche 37 des Tragrings 24 gepresst und ist mittels eines Dichtrings 38, beispielsweise eines O-Rings, abgedichtet.

Die Filterkammer 2 ist ein glatt durchgehender, beispielsweise im wesentlichen zylindrischer Hohlraum. Das Kammergehäuse 3 bzw. dessen Schraubstutzen 26 ist im eingeschraubten Zustand mittels einer Dichtung 39 gegenüber dem Gehäuseboden 27 abgedichtet. Dadurch wird eine einfache mechanische Reinigungsmöglichkeit im demontierten Zustand geschaffen.

In die Filterkammer 2 mündet innerhalb des abgedichteten Flächenbereichs des Gehäusebodens 27 die Saugleitung 11. Die Probenentnahmeleitung 12 und der Füllstandssensor 6 ragen aus dem durch die Dichtung 39 umschlossenen Flächenbereich des Gehäusebodens 27 in die Filterkammer 2. Damit wird erreicht, dass beim Auswechseln des Kammergehäuses 3 keine Anschlüsse für diese Leitungen 11, 12 und den Füllstandssensor 6 gelöst werden müssten. Das Auswechseln des die Filtermatte 5 tragenden Kammergehäuses wird dadurch wesentlich erleichtert und vereinfacht, zumal wegen der elektrischen Schleifkontakte 23 und 32 auch keine elektrischen Anschlussleitungen gelöst werden müssen.

5

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Entnahme von Abwasserproben,
10 insbesondere zur fotometrischen Analyse, wobei eine
Filtratmenge durch eine Filtermatte hindurch angesaugt
und daraus eine Probenmenge entnommen und einer Analyse
zugeführt wird, wobei die Filtermatte außerhalb der
Probenentnahmen intermittierend gereinigt wird, dadurch
15 gekennzeichnet, dass die Filtermatte (5) elektrisch
leitend ist und in intermittierend ausgeführten
Reinigungsvorgängen zur Durchführung einer anodischen
Oxidation als Anode mit positivem elektrischem Potential
beaufschlagt wird, während eine davon getrennte Kathode
20 (22, 34) mit negativem elektrischem Potential
beaufschlagt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Filtratmenge durch Erzeugen eines Unterdrucks
25 durch die Filtermatte (5) hindurch in eine Filterkammer
(2) gesaugt wird und dass der Unterdruck vor und/oder
während der Probenentnahme aus der Filterkammer (2)
weitestgehend abgebaut wird.

30 3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach
Anspruch 1, mit einer Filtervorrichtung, die eine durch
eine Filtermatte abgeschlossene Filterkammer aufweist,

- 13 -

aus der eine Probenentnahmeleitung herausgeführt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtermatte (5) mindestens oberflächlich aus elektrisch leitendem Material besteht und als Anode an eine positive
5 elektrische Spannungsquelle angeschlossen ist und dass im Abstand zur Filtermatte (5) und hierzu elektrisch isoliert eine an eine negative elektrische Spannungsquelle angeschlossene Kathode (22, 34) angeordnet ist.

10

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kathode eine die Filtermatte (5) konzentrisch mit Abstand umgebende Ringelektrode (22) ist.

15 5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kathode eine im Abstand vor der Filtermatte (5) angeordnete Plattenelektrode (34) ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Filtermatte (5) aus Metall besteht.

7. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Filtermatte aus elektrisch nicht leitendem Material, wie Kunststoff oder Keramik besteht, das mit
25 einer metallischen Oberflächenbeschichtung versehen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterkammer (2) in einem aus elektrisch nicht leitendem Material bestehenden Kammergehäuse (3)
30 ausgebildet ist, das eine von der Filtermatte (5) überspannte Kammeröffnung (4) aufweist.

- 14 -

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
dass das Kammergehäuse (3) einen die Kammeröffnung (4)
umgebenden, elektrisch leitenden Tragring (24) trägt,
gegen den der Rand der Filtermatte (5) durch einen
5 Spannring (25) gedrückt wird.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
dass das Kammergehäuse (3) mit den daran angebrachten
Teilen als Baueinheit leicht auswechselbar am Geräteboden
10 (27) angebracht ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet,
dass das Kammergehäuse (3) mittels eines zentralen
Schraubstutzens (26) auswechselbar an einem Gehäuseboden
15 (27) angeschraubt ist, dass ein mit dem Tragring (24)
elektrisch leitend verbundener Schleifring (28) und ein
mit der Kathode (22 bzw. 34) elektrisch leitend
verbundener Schleifring (30) geräteseitig am
Kammergehäuse (3) konzentrisch angeordnet sind und
20 jeweils mit im Geräteboden (27) angeordneten elektrischen
Schleifkontakten (32 bzw. 33) in Berührung stehen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch
gekennzeichnet, dass die Filterkammer (2) ein glatt
25 durchgehender, beispielsweise im wesentlichen
zylindrischer Hohlraum ist, und dass das Kammergehäuse
(3) bzw. dessen Schraubstutzen (26) im eingeschraubten
Zustand mittels einer Dichtung (39) gegenüber dem
Gehäuseboden (27) abgedichtet ist.

1/3

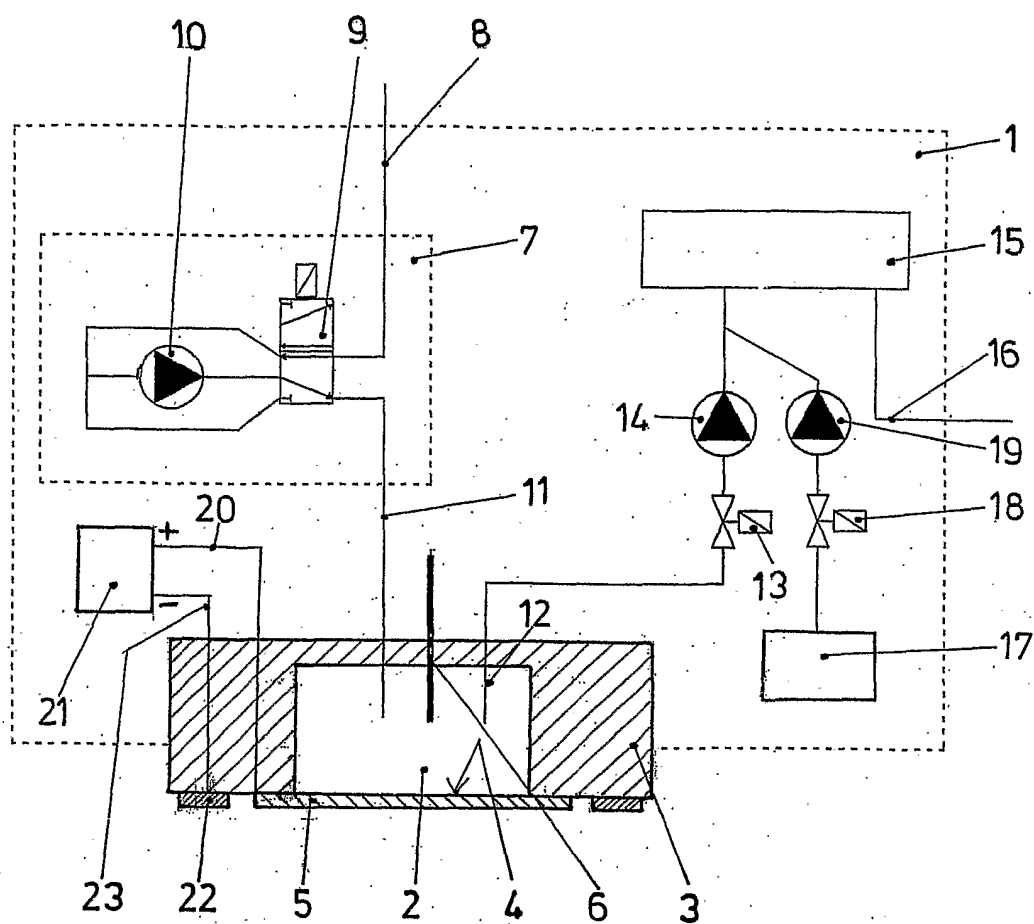


Fig.1

2/3

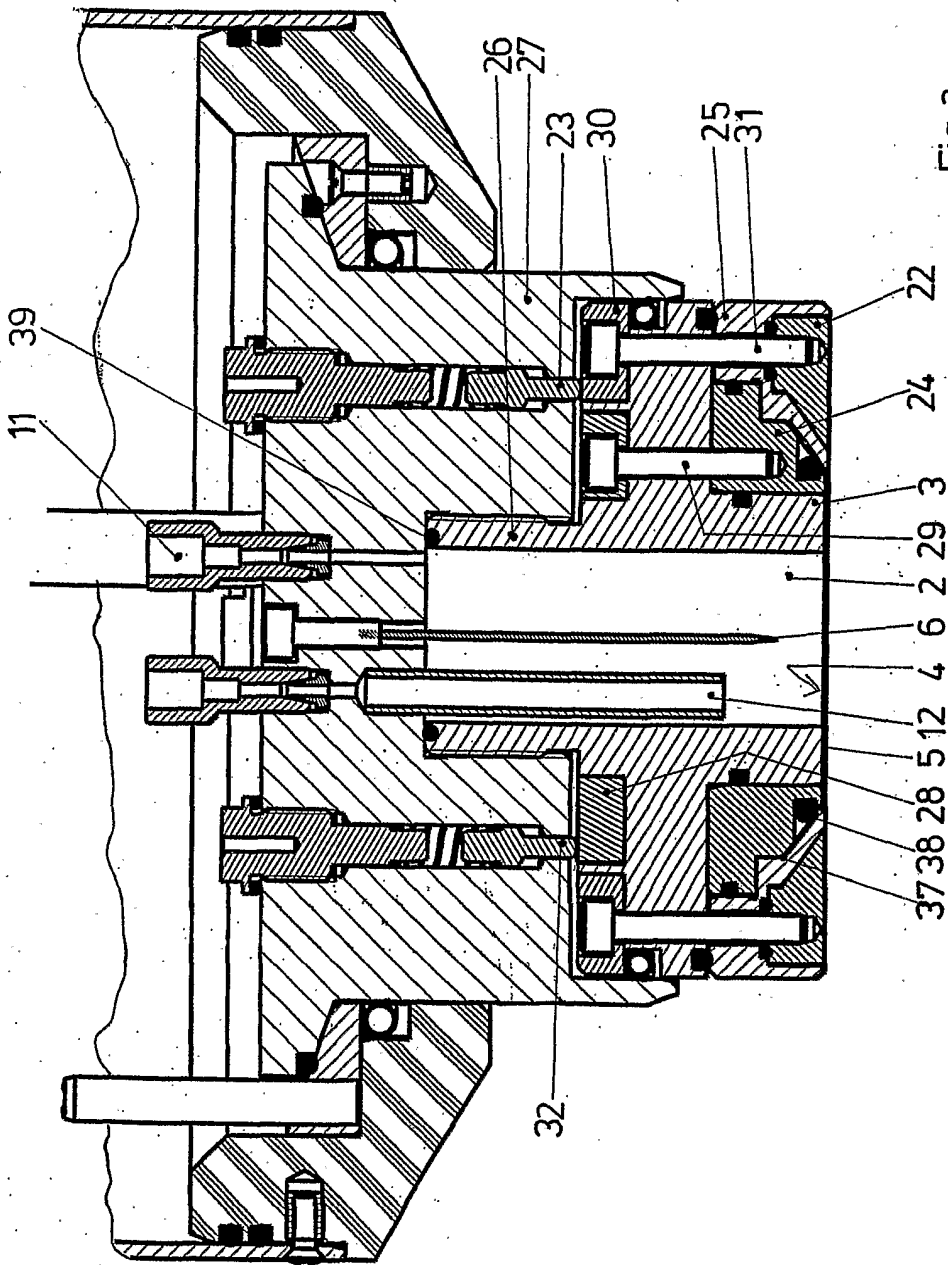


Fig.2

