

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 063 236**A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 82101989.0

(51)

Int. Cl.³: **C 25 D 21/22**

(22) Anmeldetag: 12.03.82

(30) Priorität: 14.04.81 DE 3115010

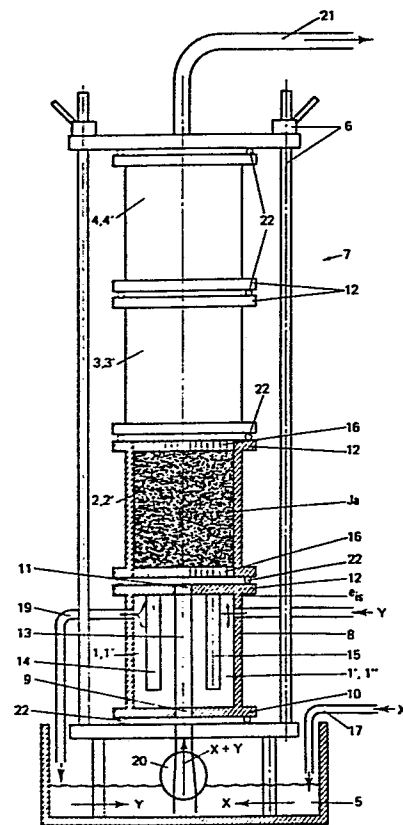
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.82 Patentblatt 82/43(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI NL SE(71) Anmelder: **DORNIER SYSTEM GmbH**
Postfach 1360
D-7990 Friedrichshafen(DE)(72) Erfinder: **Wahl, Klaus, Dipl.-Ing.**
Fitzenweilerstrasse 11
D-7778 Markdorf(DE)(74) Vertreter: **Landsmann, Ralf, Dipl.-Ing.**
Kleeweg 3
D-7990 Friedrichshafen 1(DE)(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung von Gasen und Flüssigkeiten.**

(57) Das Verfahren dient zur Reinigung von Gasen und Flüssigkeiten und/oder zur Wiedergewinnung von darin enthaltenen Partikeln oder gelösten Stoffen oder zur Durchführung anderer verfahrenstechnischer Prozesse. Dabei laufen in austauschbaren, transportablen einzelnen mit an sich bekannten aktiven Substanzen (z.B. Ionenaustauscherharze) befüllbaren und/oder mit an sich bekannten verfahrenstechnischen Baugruppen (z.B. mechanische Filter) bestückten und miteinander verbundenen, eine Reaktionssäule (7) bildenden Behältern (1, 2, 3, 4) verfahrenstechnische Prozesse ab. Die mit gleichen oder unterschiedlichen Substanzen oder Baugruppen befüllten Behälter (1,2,3,4) werden von einem Medium oder mehreren voneinander getrennten Medien-Teilströme (X, Y) durchströmt. Im Falle mehrerer Teilströme durchströmen die Medien-Teilströme (X, Y) jeweils einen Teil der Behälter (1,2,3,4) oder es durchströmt nach Vermischung der daraus resultierende Medien-Mischstrom (X + Y) den anderen Teil der Behälter (1,2,3,4). dabei sind wenigstens zwei Medien-Teilströme (X, Y) mit voneinander unterschiedlichem Druck- und Temperaturniveau in der Reaktionssäule (7) behandelbar.

EP 0 063 236 A1

/...

Fig. 1



DORNIER SYSTEM GMBH
7990 Friedrichshafen

Reg. S 377 EU

Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung von Gasen und
Flüssigkeiten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Reinigung von Gasen und Flüssigkeiten und/oder zur Wiedergewinnung von darin enthaltenen Partikeln oder gelösten Stoffen oder zur Durchführung anderer verfahrenstechnischer Prozesse.

Normalerweise durchläuft bei verfahrenstechnischen Prozessen ein gasförmiges oder flüssiges Medium eine Reihe von Prozeßstufen, in welchen verschiedene chemische und/oder physikalische Reaktionen solange ablaufen bzw. stattfinden, bis ein angestrebter Zustand des Mediums erreicht ist. Dies gilt für Produktionsprozesse ebenso wie für Prozesse zur Abwasser- oder Abluftbehandlung bzw. deren Aufbereitung (z.B. Trinkwasser) und für die Kreislauf-
führung von verschiedenen Stoffen.

Aus der Praxis sind aus zahlreichen Behältern aufbauende und mittels Rohrleitungen miteinander verbundene Ionenaustauscheranlagen bekannt. Diese Ionenaustauscherbehälter haben u.a. den Nachteil, dass die einzelnen Behälter nicht bis zur vollen Kapazität nutzbar sind, weil das dazu verwendete Ionenaustauscherharz zur Sicherstellung gegen

Ionendurchbruch teilweise unbeladen bleiben muß.

Aus der DE-PS 2 602 232 ist eine Einrichtung zur Wiedergewinnung von in Spülwassern von Galvanisieranlagen befindlichen Metallen mit mindestens zwei hintereinander geschalteten transportablen Ionenaustauscherbehältern und einem vorgeschalteten Filter bekannt, bei der die von unten nach oben durchströmten, oben und unten mit einem Sieb abgedeckten und an den Rändern mit umlaufenden Dichtungen versehen, ebenfalls mit Ionenaustauscherharz gefüllten Ionenaustauscherbehälter vertikal übereinander angeordnet sind.

Nachteilig ist bei den verfahrenstechnischen Prozeßstufen (z.B. Mischen, Trennen, Ausfällen, Abscheiden u.ä.) und den dazu verwendeten Vorrichtungen, dass die hierfür notwendigen Prozeßstufen in nur dazu speziell dafür ausgelegten getrennten ortsfesten Anlagen durchführbar sind. Das heisst, dass damit ein relativ hoher Aufwand an Gerätetechnik, dazu benötigtem Platz und Bedienung verbunden ist.

Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, diese bekannten und an sich bewährten Verfahrenstechnologien in unterschiedlich oder gleich gefüllte als Module ausgebildete transportable Behälter zu einer Reaktionssäule zusammenfassen, um dadurch mehrere Prozeßstufen platz- und kostensparend in einer Reaktionssäule durchzuführen und einzelne Behälter bzw. Module erforderlichenfalls auszuwechseln oder extern zu regenerieren.

Erfindungsgemäss sind zur Lösung der gestellten Aufgabe die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 und die der ihm folgenden Unteransprüche vorgesehen.

Der Vorteil der Erfindung besteht darin, dass durch den modularen Aufbau der einzelnen mit voneinander unterschiedlichen oder gleichen Substanzen gefüllten und zu

einer Geräteeinheit bzw. Reaktionssäule zusammengefassten Behälter, eine für die Prozessführungen äusserst kompakte Bauweise erzielt wird und die Anlage problemlos sich ändernden Mengenströmen oder Aufgabenstellungen anpassbar ist. In Verbindung mit einem Dienstleistungssystem, in welchem die Regenerierung bzw. Reaktivierung der einzelnen Module zentral abläuft, wie es beispielsweise für die Ionenaustauschertechnik in der Galvanik bekannt ist, ergeben sich für die einzelnen ein System bildenden Module Anwendungen, welche bisher für den Einsatz einiger der bekannten Verfahrensstufen zumindest teilweise verschlossen waren.

Bei den Verfahrensstufen handelt es sich z.B. um Filterung, Ionenaustausch, elektrochemische Prozesse, Mischen, katalytische Prozesse, Trennen, Anreichern, Regenerieren, Ausfällen, Abscheiden. Als aktive Substanzen bzw. Baugruppen kommen vorzugsweise Ionenaustauscherharze, Adsorberharze, Aktivkohle, Kieselgur, Aluminiumoxid, gebrannter Kalk, granulierter Torf, sowie Molekularsiebe, mechanische Filter, Membranen, Elektrolysezellen, Katalysatoren u.a. zum Einsatz.

Die einzelnen Module sind beim Gegenstand der Erfindung zwar ähnlich der bekannten Einrichtungen in einer Säule übereinander angeordnet, unterscheiden sich aber davon im wesentlichen dadurch, dass hierbei ein Verfahren verwendet wird, bei dem die Behälter mit unterschiedlichen aktiven Substanzen bzw. Baugruppen befüllt sind und/oder bei dem die Durchströmung nicht nur in einem einzigen Strom in einer Richtung von unten nach oben oder umgekehrt und von einem Modul in den anderen, also vom Boden zum Deckel erfolgt, sondern auch innerhalb der einzelnen Module von mehreren Strömen in bzw. aus verschiedenen Richtungen. Dazu sind einzelne Module mit seitlichen Anschlüssen und/oder einem zentralen Durchgang (z.B. Rohr) zur Beaufschlagung benachbarter Module versehen.

Sollen z.B. nach Vorbehandlung eines Teilstromes zwei Teilströme miteinander vermischt werden, so strömt ein Teilstrom durch ein oder zwei erste Reaktionsmodule, um anschliessend zusammen mit dem anderen Teilstrom als Gemisch durch weitere nachgeschaltete Reaktionsmodule zu strömen.

Bei einer getrennten Strömungsführung kann z.B. ein Modul als Hochdruckbauteil und die diesem nachgeschaltete Module als Niederdruckbauteile ausgelegt sein. Dabei können die Reaktionsmodule in voneinander unterschiedlichen Baulängen und Bauweisen ausgeführt sein. Die Baulänge bzw. Bauhöhe der einzelnen Behälter bzw. Module ist, um einen Austausch oder eine Möglichkeit zu ihrer freien Kombination untereinander zu gewährleisten, ein ganzzahliges Vielfaches oder ein Teil ihrer Standardhöhe bzw. -länge.

Zur Behandlung von beispielsweise zwei getrennten Stoffströmen werden die Ströme entweder über freies Gefälle oder extern angeordnete Pumpen gefördert.

Ausführungsbeispiele sind folgend beschrieben und durch Skizzen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Mischen nach Vorbehandlung eines Teilstromes und zur Weiterbehandlung eines Mischstromes,

Fig. 2a, 2b Vorrichtung gemäss Fig. 1 in schematisierter Darstellung mit Reaktionsmodulen unterschiedlicher Baulängen und Bauweisen,

Fig. 3 eine Vorrichtung zur getrennten Behandlung von zwei getrennten Stoffströmen.

Aus Fig. 1 ist eine aus vier übereinander angeordneten Behältern bzw. Modulen 1, 2, 3, 4 bestehende, über eine Bodenwanne 5 angeordnete und in einer käfigartig ausgestalteten Schnellspannvorrichtung 6 gehaltene Reaktions-

säule 7 ersichtlich, in welcher zwei Teilströme X und Y von zu behandelnden Medien miteinander vermischt und verfahrenstechnischen Prozessen unterzogen werden.

Von den vier in der Schnellspannvorrichtung 6 übereinander angeordneten Behältern bzw. Modulen 1, 2, 3, 4, ist der untere z.B. als Elektrolysemodul bzw. -zelle 1' ausgebildet, auf welchen die z.B. mit einem Ionenaustauscherharz Ja (siehe Modul 2 im Schnitt) beschichteten Behälter bzw.

Module 2, 3, 4 übereinander angeordnet sind. Der Elektro-

lysemodul 1 ist als Kathodenwanne 1" mit Aussenwand 8 und einem damit fest verbundenen und mit einer zentralen Bohrung 9 versehenen Boden 10 ausgebildet. Von oben ist der

Elektrolysemodul 1' bzw. die Kathodenwanne 1" von einem, gleichfalls mit einer zentralen Bohrung 11 versehenen und

gegen die Kathodenwanne 1" elektrisch isolierten e_{is} Deckel 12 abgedeckt. Boden 10 und Deckel 12 bzw. deren Bohrungen 9 und 11 verbindet ein im Elektrolysemodul 1' zentral angeordnetes Durchströmungsrrohr 13. Am Deckel 12 sind Anodenstäbe 14, 15 angeordnet, welche in die Kathodenwanne 1" ragen. Die Behälter bzw. Module 1, 2, 3, 4 sind an ihren Enden mit an sich bekannten Filterelementen 16 (z.B. Siebe, Membranen, Diaphragmen u.ä.) versehen.

Während der eine Teilstrom X in die unterhalb der Reaktions-säule 7 angeordnete Bodenwanne 5 durch ein Zuflussrohr 17

einströmt, wird der andere Teilstrom Y zunächst durch ein die Aussenwand 8 durchstossendes Zuflussrohr 18 in die Kathodenwanne 1" zugeführt. Nach hierin erfolgter Elektro-

lyse strömt der behandelte Teilstrom Y durch ein die Aussenwand 8 durchstossendes Abflussrohr 19 in die Bodenwannde 5

und wird hierin mit dem darin befindlichen Teilstrom X vermischt. Die nunmehr hier miteinander vermischten Teilströme X und Y werden, z.B. mittels einer in der Bodenwanne 5 vorgesehenen Pumpe 20, durch das im Elektrolysemodul 1' bzw.

in der Kathodenwanne 1" eingesetzte zentrale Durchströmungsrrohr 13 in die darüber angeordneten Behälter bzw. Ionenaustauschermodule 2, 3, 4 und von dort in eine daran ange-

schlossene Leitung 21 gedrückt. Die einzelnen Behälter bzw. Module 1', 2', 3', 4' sind an ihren Verbindungsflächen (Deckel-Boden) mit Dichtungen 22 versehen, um Leckverluste der zu behandelnden Medien zu vermeiden.

- 5 Selbstverständlich ist die Anordnung der einzelnen Behälter bzw. Module 1', 2', 3', 4' kombinierbar. Das heisst, dass die Teilströme verschiedene Kombinationen durchströmen können. Zum Beispiel, dass, wie vorher beschrieben, das Modul 1 als Elektrolysezelle 1', die Module 2, 3, 4
10 als Ionenaustauscher Ja oder das Modul 1' als mechanischer Filter, die Module 2', 3', 4' als Molekularsiebe oder in einer davon abgewandelten und mit anderen an sich bekannten Filter- und/oder Reaktionselementen ausgebildet und durchströmt sind.
- 15 Die Fig. 2a und 2b stellen schematisierte Vorrichtungen dar, bei welchen die Reaktionsmodule 1', 2', 3', 4' voneinander unterschiedliche Baulängen l , l_1 , l_2 , l_3 und Bauweisen für den Einsatz als Reaktionssäulen 7 aufweisen. Die Baulängen l , l_1 , l_2 , l_3 sind dabei so gewählt, dass
20 z.B. die über das Modul 1' nachgeordnete Module 2', 3', 4' jeweils um die Hälfte kleiner bzw. kürzer sind, als das vorgeordnete Modul; also Modul 2' z.B. gleich 0,5. Modul 1', Modul 3' gleich 0,5. Modul 2' und so fort. Dazu können, wie in Fig. 2a dargestellt, in der Bodenwanne
25 5 zwei Teilströme X und Y, wie schon in Fig. 1 beschrieben, miteinander vermischt ($X + Y$) werden.
- Zum Beispiel ist dabei Modul 1' eine Elektrolysezelle, Modul 2' ein Anionenaustauscher, Modul 3' ein Kationenaustauscher und Modul 4' eine weitere Art eines Filters.
- 30 Eine derartige Anordnung ist zweckmässig bei getrennter Strömungsführung von zwei oder mehreren Teilströmen. Das Modul 1' kann auch in Hochdruckausführung als Membranstufe und die Module 2', 3', 4' in Niederdruckausführung ausgebildet sein. In Fig. 2b unterbleibt eine Vermischung, da
35 nur ein Medienstrom der Prozessführung unterliegt. Ein in

die Bodenwanne 5 einströmender Teilstrom 23 wird, z.B. durch Pumpleistung 20', in das als Kerzenfilter ausgebildete Modul 1' über weiter durch die z.B. mit Aktivkohle befüllten Module 2' und 3' in die Leitung 24 gedrückt.

Aus Fig. 3 ist eine Vorrichtung zur Behandlung zweier voneinander getrennter Medien- bzw. Stoffströme X und Y ersichtlich. Wie schon in Fig. 1 und 2a beschrieben, strömt der in die Bodenwanne 5 einströmende und von dieser durch Pumpleistung 20' in das durch die z.B. als Elektrolysezellen 1' ausgelegten Module 1' und 2' führende Durchströmungsröhr 13 in die nachgeordneten und z.B. als Ionenaustauscher wirkenden Module 3' und 4' gedrückte Teilstrom X in die Leitung 24. Der Teilstrom Y strömt dagegen zunächst in das Modul 2', um von dort über freies Gefälle (siehe Richtungspfeil) oder eine externe Pumpe (in der Fig. nicht näher gezeigt) in das Modul 1' und daraus in die Leitung 23 zu gelangen. Zum Beispiel kann damit eine Behandlung der Stoffströme von fotografischen Bädern, wie verbrauchter Entwickler (X) und verbrauchtes Fixierbad (Y) vorgenommen werden oder ein Frischwasserstrom (X) wird über die mit einem Ionenaustauscherharz a beschickten Module 3' und 4' und ein Abwasser (Y) über mit einem Ionenaustauscherharz b beschickten Module 1' und 2' geleitet.

DORNIER SYSTEM GMBH
7990 Friedrichshafen

Reg. S 377 EU

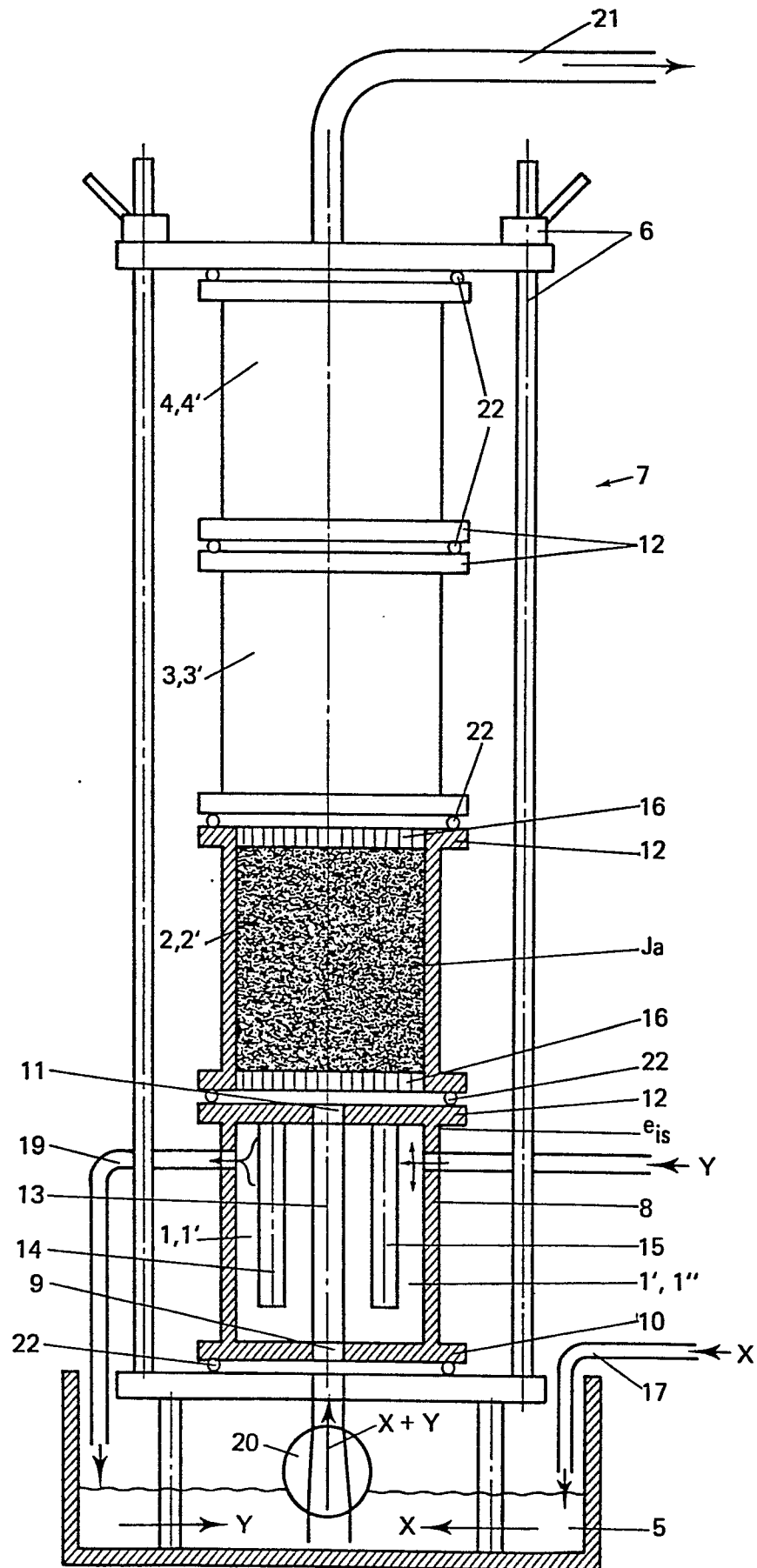
P a t e n t a n s p r ü c h e :

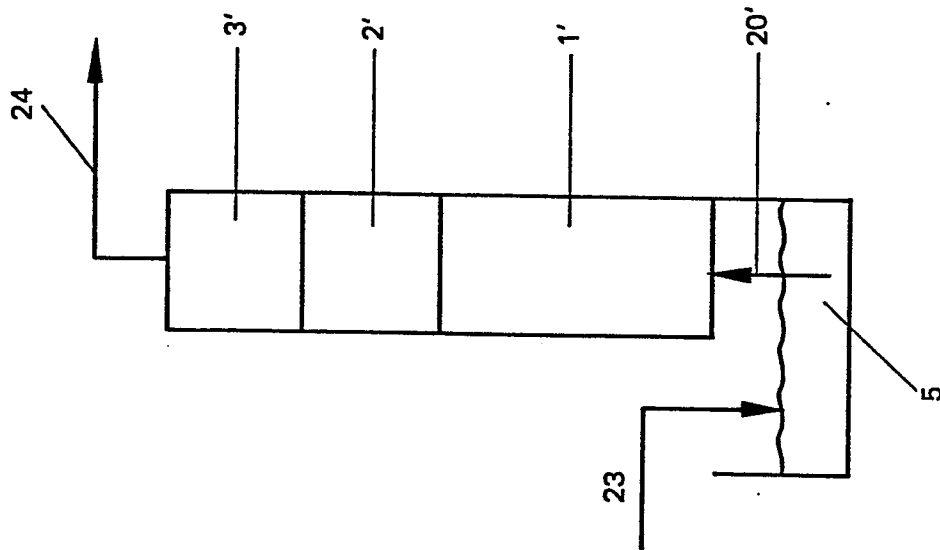
1. Verfahren zur Reinigung von Gasen und Flüssigkeiten und/oder zur Wiedergewinnung von darin enthaltenen Partikeln oder gelösten Stoffen, oder zur Durchführung anderer verfahrenstechnischer Prozesse, dadurch gekennzeichnet, dass in austauschbaren, transportablen einzelnen mit an sich bekannten aktiven Substanzen (z.B. Ionenaustauscherharze a, b u.a.) befüllbaren und/oder mit an sich bekannten verfahrenstechnischen Baugruppen (z.B. mechanische Filter u.a.) bestückten und miteinander verbundenen, eine Reaktionssäule (7) bildenden Behältern (1, 2, 3, 4) verfahrenstechnische Prozesse ablaufen, bei welchen die Behälter (1, 2, 3, 4) die mit gleichen oder unterschiedlichen Substanzen oder Baugruppen befüllt sind, von einem Medium oder mehreren voneinander getrennten Medien-Teilströmen (X, Y) durchströmt werden, wobei im Falle mehrerer Teilströme die Medien-Teilströme (X, Y) jeweils einen Teil der Behälter (1, 2, 3, 4) durchströmen oder nach Vermischung der daraus resultierende Medien-Mischstrom (X + Y) den anderen Teil der Behälter (1, 2, 3, 4) durchströmt und dass wenigstens zwei Medien-Teilströme (X, Y) mit voneinander unterschiedlichem Druck- und Temperaturniveau in der Reaktionssäule (7) behandelbar sind.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Behälter (1, 2, 3, 4) einzelne, säulenförmig übereinander angeordnete, an ihren Rändern mit Dichtungen (22) versehene Module (1', 2', 3', 4') sind und mit einer eine Pumpe (20) beinhaltende Bodenwanne (5) verbunden sind und so als Reaktionssäule (7) in einer käfigartigen Schnellspannvorrichtung (6) gehalten sind.
- 10 3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein von oben und unten mit einem mit Bohrungen (9, 11) versehenen Deckel (12) und Boden (10) und Dichtungen (22) begrenzter Behälter (1, 2, 3, 4) bzw. begrenztes Modul (1', 2', 3', 4') mit
15 einem radial angeordneten Zu- und Abflußrohr (18, 19) und einem achsparallel oder zentral ausgerichteten, den Deckel (12) und Boden (10) und die darin vorgesehenen Bohrungen (9, 11) verbindenden Durchströmungsrohr (13) derart ausgebildet ist, dass die Innenseite seiner Außenwand (8) die Kathodenwanne (1'') eines Elektrolysemoduls bzw. einer Elektrolysezelle (1') bildet.
- 20 4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Deckel (12) befestigte Anodenstäbe (14, 15) in das Elektrolysemodul (1') bzw. die Kathodenwanne (1'') ragen.
- 25 5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an den Enden der Behälter bzw. Module (1', 2', 3', 4') an sich bekannte Filterelemente (16) (z.B. Siebe, Membranen, Diaphragmen u.a.) vorgesehen sind.
- 30 6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Baulänge (l, l_1, l_2, l_3) der Behälter bzw. Module (1', 2', 3', 4') ein ganzzahliges Vielfaches oder Teil ihrer Standardhöhe ist.
- 35

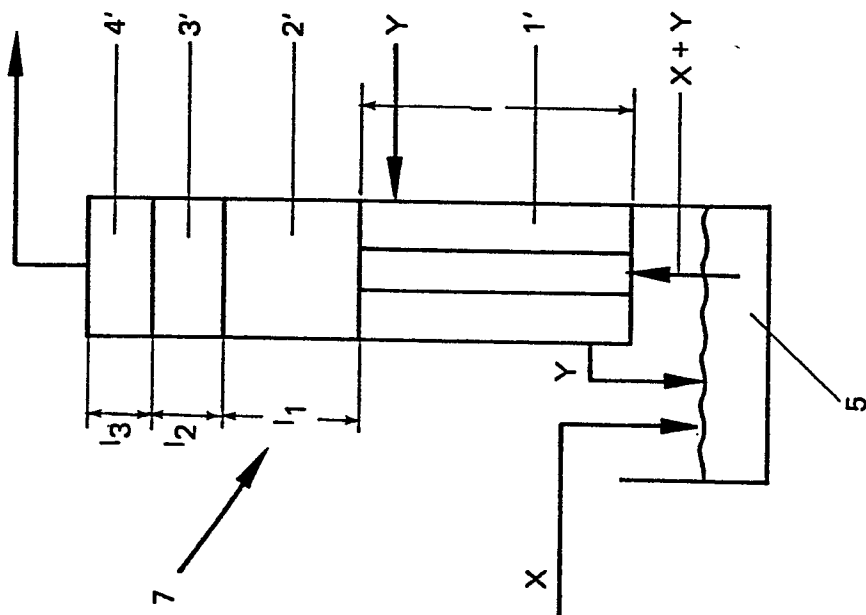
1/3

Fig. 1





b



a

Fig. 2 a,b

3/3

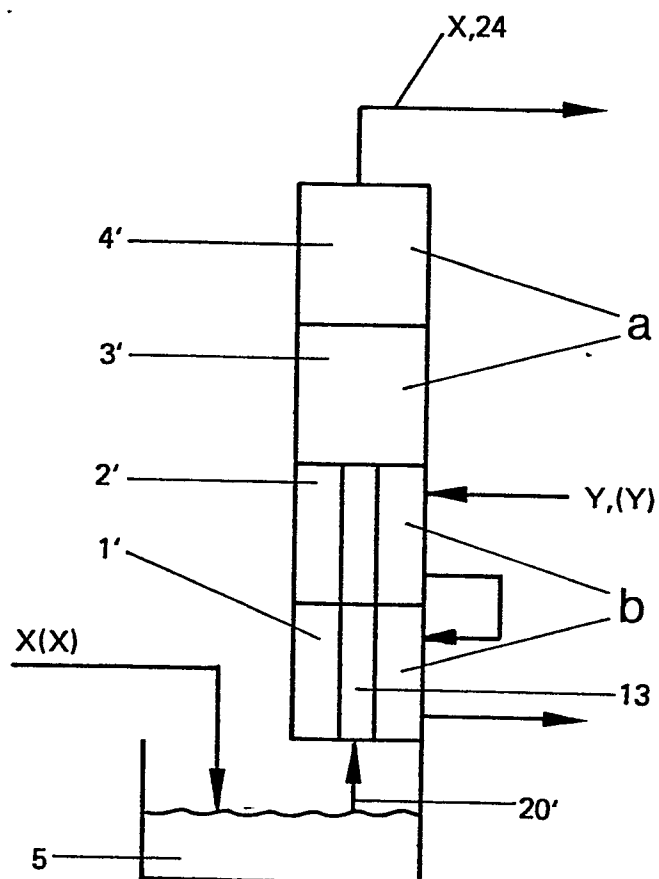


Fig.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0063236

Nummer der Anmeldung

EP 82 10 1989

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
X	GALVANOTECHNIK, Band 71, Nr. 7, Juli 1980, Seiten 721-728 K.L. WAHL: "Spülwasserbehandlung als Dienstleistung" * Insgesamt *	1	C 25 D 21/22
A	FR-A-2 193 788 (A.E.C.)		
A	CH-A- 564 097 (BRECHBÜHL)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			C 25 D C 02 F B 01 D C 25 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21-07-1982	
		Prüfer NGUYEN THE NGHIEP	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			