



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B01D 47/10</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/07747</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. März 1995 (23.03.95)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE94/00959</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 19. August 1994 (19.08.94)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 43 31 301.9 15. September 1993 (15.09.93) DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: REITHER, Karl [DE/DE]; Freiheitsstrasse 45, D-53842 Troisdorf (DE).</p> <p>(74) Anwälte: LIPPERT, H.-J. usw.; Frankenforster Strasse 135-137, D-51427 Bergisch Gladbach (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: VENTURI CLEANING SYSTEM WITH TWO ADJUSTABLE VENTURI GROOVES

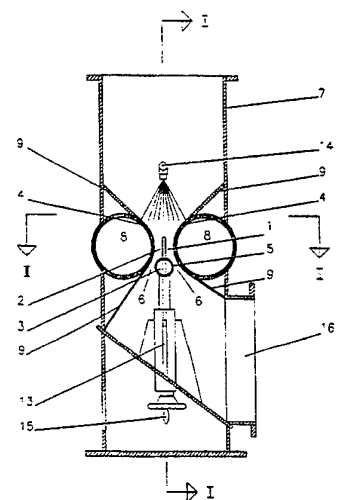
(54) Bezeichnung: VENTURIWÄSCHER MIT ZWEI EINSTELLBAREN VENTURIKEHLEN

(57) Abstract

The invention relates to a differential pressure cleaning system consisting of a flow pipe (7) with a throttle (1) and at least one cleaning fluid feed device (14) fitted over the throttle (1) for treating exhaust gases from technical processes which give off gases, vapours and dusts. The throttle (1) in the flow pipe (7) takes the form of an approximately rectangular slot (2) at its narrowest point. Downstream of the slot (2) there is a displacement body (3) extending over the entire length of the slot arranged to be movable towards and away from the slot (2). This provides two roughly parallel venturi grooves (6) between the walls of the throttle (1) and the outside wall of the displacement body (3). The cross-sections of the two venturi grooves (6) can be adjusted as desired by moving said displacement body (3). The groove (1) in the flow pipe (7) preferably consists of two commercially available transverse pipes (8) of circular cross-section. The flow pipe (7) and the displacement body (3) may also be made from commercially available tubes with a circular cross-section. The differential pressure cleaner thus provided can be economically produced and combines the advantage of venturi and annular gap cleaners.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Differenzdruckwäscher bestehend aus einem Strömungsrohr (7) mit einer Kehle (1) und zumindest einer über der Kehle (1) angeordneten Waschflüssigkeits-Zuführvorrichtung (14) zur Aufbereitung von Abgasen von technischen Prozessen, bei denen Gemische aus Gasen, Dämpfen und Stäuben anfallen. Die sich im Strömungsrohr (7) befindliche Kehle (1) weist im Bereich ihrer engsten Stelle die Gestalt eines Spalts (2) mit in etwa rechteckigem Querschnitt auf. In Strömungsrichtung ist hinter dem Spalt (2) ein Verdrängerkörper (3) angeordnet, der sich über die gesamte Spaltlänge erstreckt und auf den Spalt (2) zu und von diesem weg verschiebbar gelagert ist. Dadurch entstehen zwischen den Wänden der Kehle (1) und der Verdrängerkörper-Außenwand zwei in etwa parallel verlaufende Venturikehlen (6). Durch Verschieben des Verdrängerkörpers (3) sind die Querschnitte dieser beiden Venturikehlen (6) wahlweise einstellbar. Die Kehle (1) in dem Strömungsrohr (7) wird vorzugsweise durch zwei handelsübliche, einen kreisförmigen Querschnitt aufweisende Querrohre (8) verwirklicht. Auch das Strömungsrohr (7) und der Verdrängerkörper (3) können aus handelsüblichen, einen kreisförmigen Querschnitt aufweisenden Rohren konstruiert werden. Der so konstruierte Differenzdruckwäscher ist mit geringem wirtschaftlichen Aufwand herzustellen und vereinigt die Vorteile von Venturiwäschern und Ringspaltwäschern in sich.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

1

5

10

"Venturiwäscher mit zwei einstellbaren Venturikehlen"

15

Die Erfindung betrifft einen Differenzdruckwäscher bestehend aus einem Strömungsrohr mit einer Kehle und zumindest einer über der Kehle angeordneten Waschflüssigkeits-Zuführvorrichtung.

20

Die Abgase technischer Prozesse sind im allgemeinen Fall Gemische aus Gasen, Dämpfen und Stäuben. Der staubförmige, d.h. disperse Anteil, kann sowohl in fester als auch in flüssiger Form im Trägergas auftreten. Die Abscheidung von festen oder flüssigen Teilchen, wie auch das Abscheiden einer gasförmigen Komponente aus dem gasförmigen Dispersionsmittel, gehören zu den Vorgängen der Stofftrennung.

25

30

35

Durch Beschleunigung und Verzögerung des Gasstromes und einer eingedüsten Waschflüssigkeit werden Gas, Staub und Flüssigkeitstropfen stark miteinander verwirbelt. Die Staubteilchen werden dadurch sehr rasch benetzt und chemische Reaktionen beschleunigt. Die für den Trennprozeß benötigte Energie wird der Strömungsenergie des zu reinigenden Gases entnommen. Handelt es sich insbesondere um heiße Gase, die gekühlt werden müssen, so nutzt man ferner Kondensationsvorgänge aus, die durch Enthalpieverminderung und Ausnutzung der Staubteilchen als Kondensationskeime gekennzeichnet sind.

1 Ein Teil der Strömungsenergie geht als Folge der Wechsel-
wirkung zwischen der Waschflüssigkeit und dem Dispersions-
mittel verloren. Die dabei unvermeidbar entstehende Reibung
5 führt zu einer Energiedissipation, d.h. zu einem Druck-
verlust und einem zusätzlichen Druckgefälle in Strömungs-
richtung des Gases.

Mit dem Schwierigkeitsgrad der Stofftrennung steigt natur-
gemäß auch der Energieaufwand. Für hohe Anforderungen der
10 Gasreinigung werden daher Wäscher eingesetzt, die mit
großen Gasgeschwindigkeiten durchströmt werden.

Diese Naßreiniger bezeichnet man wegen der in ihnen auf-
tretenden größeren Druckdifferenz "Differenzdruckwäscher".

15 Der am häufigsten eingesetzte Differenzdruckwäscher ist der
Venturiwäscher, von dem es zahlreiche Ausführungsformen
gibt. Typisch für diesen Wäschertyp ist das Venturirohr, in
dessen engstem Querschnitt, der Kehle, die Waschflüssigkeit
20 über eine axiale Eindüsung oder über eine Quereinspritzung
mit nur geringem Druck eingegeben wird. Infolge der hohen
Scherwirkung der Gasströmung werden die Flüssigkeitsteil-
chen in feinste Tröpfchen zerrissen. Die hohe Gasbeschleu-
nigung in der Kehle und die dadurch verursachte hohe
25 Relativgeschwindigkeit zwischen Staubteilchen und Tröpfchen
ist der Grund für das sehr gute Abscheidevermögen des Ven-
turiwäschers. Je nach Abscheideleistung liegt der Druckver-
lust zwischen 3.000 und 20.000 Pascal. Er hängt von der
Gasgeschwindigkeit und von der eingedüsten Waschflüssig-
30 keitsmenge ab.

Wegen der Koppelung von Abscheideleistung und Strömungs-
geschwindigkeit reagiert ein Venturiwäscher sehr stark auf
Lastschwankungen. Technisch begegnet man diesem Problem
35 durch Veränderung des Querschnitts der Venturikehle, wobei
der Kehlenquerschnitt rechteckig ausgeführt ist und die
Längswände verstellbar sind. Das Problem der Lastschwankun-
gen kann aber auch durch Ansaugen von Falsch- bzw. Umluft

1 erfolgen. Beide Ansätze dem Problem der Lastschwankungen zu
begegnen sind aber mit einem hohen konstruktiven Aufwand
verbunden.

5 Eine weitere Art von Differenzdruckwäschern sind die
Ringspaltwäscher. Bei diesen wird die Querschnittsveränderung
durch vertikales Verschieben eines konischen, zentral
eingebauten Verdrängerkörpers vorgenommen, zum Beispiel
10 durch einen kegelförmigen und axial beweglichen Verstell-
körper, der mit dem Gehäuse einen Ringspalt bildet. Der
durchströmte Ringraum zwischen dem kegelförmigen Verdrän-
gerkörper und dem Gehäuse dient dann als Mischstrecke der
Waschflüssigkeit und des zu reinigenden Gases. Aufgrund des
15 relativ klein einstellbaren Ringspaltes sind Berieselungs-
dichte und Gasgeschwindigkeit außerordentlich groß, was für
die Auswaschung von wesentlicher Bedeutung ist.

Der Nachteil der Ringspaltwäscher liegt aber in ihrem
außerordentlich hohen konstruktiven Aufwand, da insbeson-
20 dere die konischen bzw. kegelförmigen Verdrängerkörper
relativ kompliziert herzustellen sind und Ringspaltwäscher
gegenüber Venturiwäschern einen erhöhten Platzbedarf
benötigen. Des weiteren ist die Abscheideleistung der Ring-
spaltwäscher im Vergleich zu den Venturiwäschern schlech-
25 ter, was sich insbesondere bei der Auswaschung von Gasen
mit Kondensations- und Sublimationsstäuben bemerkbar macht.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Dif-
ferenzdruckwäscher zu entwickeln, der eine sehr gute Ab-
30 scheidleistung ohne einen hohen Druckverlust aufweist, al-
so schnell auf Lastschwankungen einstellbar ist, und mit
einfachen Konstruktionsmitteln zu verwirklichen ist.

35 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die
sich im Strömungsrohr befindliche Kehle im Bereich ihrer
engsten Stelle die Gestalt eines Spalts mit in etwa recht-
eckigem Querschnitt aufweist, und daß in Strömungsrichtung
hinter dem Spalt ein Verdrängerkörper angeordnet ist, der

1 sich über die gesamte Spaltlänge erstreckt und auf den
Spalt zu und von diesem weg verschiebbar gelagert ist, wo-
bei zwischen den Wänden der Kehle und der Verdrängerkör-
5 per-Außenwand zwei in etwa parallel verlaufende Venturikeh-
len entstehen und durch Verschieben des Verdrängerkörpers
die Querschnitte dieser beiden Venturikehlen wahlweise ein-
stellbar sind.

10 Durch diese Maßnahme kann in einem herkömmlichen Strömungs-
bzw. Venturirohr ohne größeren konstruktiven Aufwand eine
Querschnittsveränderung im Bereich der Kehle vorgenommen
werden, so daß zwei genau einstellbare Venturikehlen ent-
stehen. Dies hat den Vorteil, daß Lastschwankungen sehr
15 schnell und einfach begegnet werden kann. Ferner kann der
Verdrängerkörper eine sehr simple und im Prinzip beliebige
Gestalt aufweisen.

20 Um den konstruktiven Aufwand gering zu halten, sind
vorzugsweise in dem Strömungsrohr zwei die Kehle bildende
Querrohre angeordnet. Diese Querrohre, die typischerweise
genauso wie das Strömungsrohr einen in etwa kreisförmigen
Querschnitt aufweisen, können dabei das Strömungsrohr ent-
weder ganz oder teilweise durchdringen. Dabei können han-
delsübliche Rohre verwendet werden. Das Herstellen speziel-
25 ler Bauteilgruppen entfällt.

30 Durch die Verwendung von solchen Rohren als Bauelemente ist
auch bei Differenzdruckwäschern, die für große Diffe-
renzdrücke ausgelegt sein müssen, eine kostengünstige Pro-
duktion möglich.

35 Um eine strömungsmechanisch möglichst günstige Gasführung
zu erreichen, sind in bevorzugter Ausführung in Strömungs-
richtung vor dem Spalt und/oder hinter dem Spalt zwischen
der Strömungsrohr-Innenwand und den Querrohrmantelflächen
Führungsbleche angebracht.

1 Vorzugsweise ist der Verdrängerkörper rohrförmig und weist
einen kreisförmigen Querschnitt auf. Durch die Verwendung
eines solchen hohlzylindrischen Verdrängerkörpers als
Bauelement wird eine kostengünstige Produktion gefördert,
5 wobei auch hier ein handelsübliches Rohr verwendet werden
kann.

Es ist jedoch auch möglich, einen Verdrängerkörper zu ver-
wenden, der eine andere Gesalt aufweist, insbesondere käme
10 auch die Verwendung eines massivzylindrischen Verdrän-
gerkörpers in Betracht.

Zweckmäßigerweise liegt der Verdrängerkörper mit seinen
Stirnenden formschlüssig an den jeweils angrenzenden
15 Strömungsrohr-Innenwandbereichen an.

In bevorzugter Ausführung sind in den Stirnenden des Ver-
drängerkörpers Ausnehmungen und an den angrenzenden Strö-
mungsrohr-Innenwandbereichen dazu komplementäre Führungs-
20 schienen angeordnet. Dieses Merkmal erleichtert ein genaues
axiales Verschieben des Verdrängerkörpers und damit ein ge-
naues Einstellen der beiden Venturikehlspaltbreiten.

In einer weiteren bevorzugten Ausführung ist die Kehle
25 durch den Verdrängerkörper vollständig verschließbar.
Dadurch kann der Differenzdruckwascher gleichzeitig als ein
Absperrventil verwendet werden, das durch einen Waschflüs-
sigkeitsspiegel über dem zugefahrenen Verdrängerkörper so-
gar vollkommen gasdicht schließt. Somit können Gasabsper-
30 rchieber eingespart werden.

Des weiteren kann der Verdrängerkörper über einen Spindel-
trieb verstellbar sein, welches typischerweise manuell
durch ein Handrad oder dergleichen verstellt werden kann.
35

Es ist jedoch auch möglich, daß der Verdrängerkörper mecha-
nisch in Abhängigkeit des Drucks steuerbar ist, wodurch

1 In bevorzugter Ausführung bestehen das Strömungsrohr
und/oder die Querrohre und/oder der Verdrängerkörper
und/oder die Führungsbleche aus korrosionsbeständigen ther-
moplastischen Kunststoffen, z.B. Polypropylen oder Polyvi-
5 nylchlorid, unter Einsatz verfügbarer Halbzeuge.

Eine Herstellung des Differenzdruckwäschers aus Stahl oder
Edelstahl ist ebenfalls möglich.

10 Zweckmäßigerweise erfolgt die Zuführung von Waschflüs-
sigkeit durch mindestens eine Dralldüse.

In bevorzugter Weise wird die Waschflüssigkeit parallel zur
Strömungsrichtung zugeführt, es ist jedoch denkbar, daß die
15 Waschflüssigkeit geneigt oder senkrecht zur Strömungsrich-
tung erfolgt.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielsweise veran-
schaulicht und im nachstehenden im einzelnen anhand der
20 Zeichnung beschrieben.

Es zeigen:

25 Figur 1 einen vertikalen Schnitt durch den Diffe-
renzdruckwäscher,

Figur 2 einen Schnitt entlang der Linie I-I aus
Fig. 1,

30 Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie II-II aus
Fig. 1,

Figur 4 eine vergrößerte und detaillierte Ansicht des
35 Bereichs der Venturikehlen aus Fig. 1.

Nach der Zeichnung besteht der Differenzdruckwäscher aus
einem Strömungsrohr 7, das, wie aus der Figur 3 zu ersehen
ist, einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, mit einer

1 Nach der Zeichnung besteht der Differenzdruckwäscher aus
einem Strömungsrohr 7, das, wie aus der Figur 3 zu ersehen
ist, einen kreisförmigen Querschnitt aufweist, mit einer
Kehle 1, die in etwa in der Mitte des Differenzdruck-
5 wäschers angeordnet ist. Die Kehle 1 ist durch zwei Quer-
rohre 8, die das Strömungsrohr 7 fast vollständig durch-
dringen, verwirklicht. Die Querrohre 8 weisen einen kreis-
förmigen Querschnitt auf, wie aus den Figuren 1 und 4 zu
ersehen ist.

10

Das Verhältnis von dem Durchmesser des Strömungsrohres 7 zu
dem Durchmesser eines Querrohres 8 ist ungefähr 2:1.

15

Die Kehle 1 weist im Bereich ihrer engsten Stelle die Ge-
stalt eines Spalts 2 mit in etwa rechteckigen Querschnitt
auf, was aus der Figur 3 zu ersehen ist. Der Spalt ist
nicht vollständig rechteckig, sondern die Spaltbreiten sind
leicht gekrümmt und werden durch die Krümmung der Innenwand
des Strömungsrohres vorgegeben.

20

25

In Strömungsrichtung, welche durch einen Pfeil am oberen
Bildrand in den Figuren 1, 2 und 4 angedeutet ist, ist ein
Verdrängerkörper 3 hinter dem Spalt 2 angeordnet. Dieser
Verdrängerkörper 3 ist in dem hier gezeigten Ausführungs-
beispiel rohrförmig, d.h., also im Prinzip ein Hohlzylinder
mit kreisförmigem Querschnitt. Das Verhältnis des Durch-
messers des Verdrängerkörpers 3 zum Durchmesser der Quer-
rohre 8 ist ungefähr 1:3.

30

Der Verdrängerkörper 3 erstreckt sich über die gesamte
Spaltlänge und ist auf den Spalt 2 zu und von diesem weg
verschiebbar gelagert. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist
der Verdrängerkörper 3 über einen Spindeltrieb 13 verstell-
bar. Der Spindeltrieb 13 wird manuell betätigt über ein
35 Handrad 15.

Zwischen den Wänden 4 der Kehle 1 und der Verdränger-
körper-Außenwand 5 liegen zwei in etwa parallel verlaufende

1 Venturikehlen 6 vor. Durch Verschieben des Verdrängerkörpers 3 sind die Querschnitte dieser beiden Venturikehlen 6 wahlweise einstellbar.

5 Die Figur 4 zeigt detailliert und vergrößert zwei verschiedene Einstellpositionen des Verdrängerkörpers 3 innerhalb der Kehle 1. Je weiter der Verdrängerkörper 3 auf die Kehle 1 zugefahren wird, desto enger werden die Spaltbreiten der beiden Venturikehlen 6.

10

Die Durchmesser der Querrohre 8 und des Verdrängerkörpers 3 sind so aufeinander abgestimmt, daß der Verdrängerkörper 3 die Kehle 1 im Extremfall vollständig verschließen kann.

15

Sowohl in Strömungsrichtung vor dem Spalt 2 als auch hinter dem Spalt 2 sind zwischen der Strömungsrohr-Innenwand und den Querrohrmantelflächen Führungsbleche 9 angebracht.

20

Wie aus Figur 3 zu ersehen ist, liegt der Verdrängerkörper 3 an den Stirnenden 10 formschlüssig an den jeweils angrenzenden Strömungsrohr-Innenwandbereichen an. Des Weiteren sind in den Stirnenden 10 des Verdrängerkörpers 3 Ausnehmungen 11 und an den jeweils angrenzenden Strömungsrohr-Innenwandbereichen dazu komplementäre Führungsschienen 12 angeordnet.

25

Oberhalb der Kehle 1 befinden sich zwei die Waschflüssigkeit zuführende Dralldüsen 14, die so eingestellt sind, daß die Zuführung der Waschflüssigkeit parallel zur Strömungsrichtung erfolgt.

30

Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, ist das Strömungsrohr 7 in etwa L-förmig weitergeführt und mit einem Flansch 16 versehen, an dem ein Zentrifugalabscheider angeschlossen werden kann.

35

1

5

10

BEZUGSZEICHENLISTE

15

1 Kehle

2 Spalt

3 Verdränger

4 Wand

5 Verdrängerkörper-Außenwand

20

6 Venturikehle

7 Strömungsrohr

8 Querrohr

9 Führungsblech

25

10 Stirnende

11 Ausnehmung

12 Führungsschiene

13 Spindeltrieb

30

14 Dralldüse

15 Handrad

16 Flansch

35

1

5

10

P A T E N T A N S P R Ü C H E

15

1. Differenzdruckwäscher bestehend aus einem Strömungsrohr mit einer Kehle und zumindest einer über der Kehle angeordneten Waschflüssigkeits-Zuführvorrichtung, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

20

daß die Kehle (1) im Bereich ihrer engsten Stelle die Gestalt eines Spalts (2) mit in etwa rechteckigem Querschnitt aufweist und

25

daß in Strömungsrichtung hinter dem Spalt (2) ein Verdrängerkörper (3) angeordnet ist, der sich über die gesamte Spaltlänge erstreckt und auf den Spalt (2) zu und von diesem weg verschiebbar gelagert ist, wobei zwischen den Wänden (4) der Kehle (1) und der Verdrängerkörperaußenwand (5) zwei in etwa parallel verlaufende Venturikehlen (6) entstehen und durch Verschieben des Verdrängerkörpers (3) die Querschnitte dieser beiden Venturikehlen (6) wahlweise einstellbar sind.

30

2. Differenzdruckwäscher nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß in dem Strömungsrohr (7) zwei die Kehle (1) bildende Querrohre (8) angeordnet sind.

35

- 1 3. Differenzdruckwäscher nach Anspruch 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , daß die Querrohre (8)
das Strömungsrohr (7) ganz oder teilweise durchdringen.
- 5 4. Differenzdruckwäscher nach Anspruch 2 oder 3, d a
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Quer-
rohre (8) und/oder das Strömungsrohr (7) einen in etwa
kreisförmigen Querschnitt aufweisen.
- 10 5. Differenzdruckwäscher nach Anspruch 1 bis 4, d a
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß in Strö-
mungsrichtung vor dem Spalt (2) und/oder hinter dem
Spalt (2) zwischen der Strömungsrohr-Innenwand und den
Querrohrmantelflächen Führungsbleche (9) angebracht
15 sind.
6. Differenzdruckwäscher nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der
Verdrängerkörper (3) rohrförmig ist.
- 20 7. Differenzdruckwäscher nach Anspruch 6, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Verdrängerkörper
(3) einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.
- 25 8. Differenzdruckwäscher nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der
Verdrängerkörper (3) mit seinen Stirnenden (10) form-
schlüssig an den jeweils angrenzenden Strömungsrohr-
Innenwandbereichen anliegt.
- 30 9. Differenzdruckwäscher nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß in
den Stirnenden (10) des Verdrängerkörpers (3) Ausneh-
mungen (11) und an den jeweils angrenzenden Strömungs-
rohr-Innenwandbereichen dazu komplementäre Führungs-
35 schienen (12) angeordnet sind.

1

10. Differenzdruckwäscher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kehle (1) durch den Verdrängerkörper (3) vollständig verschließbar ist.

5

10

11. Differenzdruckwäscher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (3) über einen Spindeltrieb (13) verstellbar ist.

15

12. Differenzdruckwäscher nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (3) manuell verstellbar ist.

20

13. Differenzdruckwäscher nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper (3) mechanisch in Abhängigkeit des Drucks steuerbar ist.

25

14. Differenzdruckwäscher nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Strömungsrohr (7) und/oder die Querrohre (8) und/oder der Verdrängerkörper (3) und/oder die Führungsbleche (9) aus korrosionsbeständigen thermoplastischen Kunststoffen bestehen.

30

15. Differenzdruckwäscher nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführung der Waschflüssigkeit durch mindestens eine Dralldüse (14) erfolgt.

35

16. Differenzdruckwäscher nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführung der Waschflüssigkeit parallel zur Strömungsrichtung erfolgt.

Fig. 1

- 1/4 -

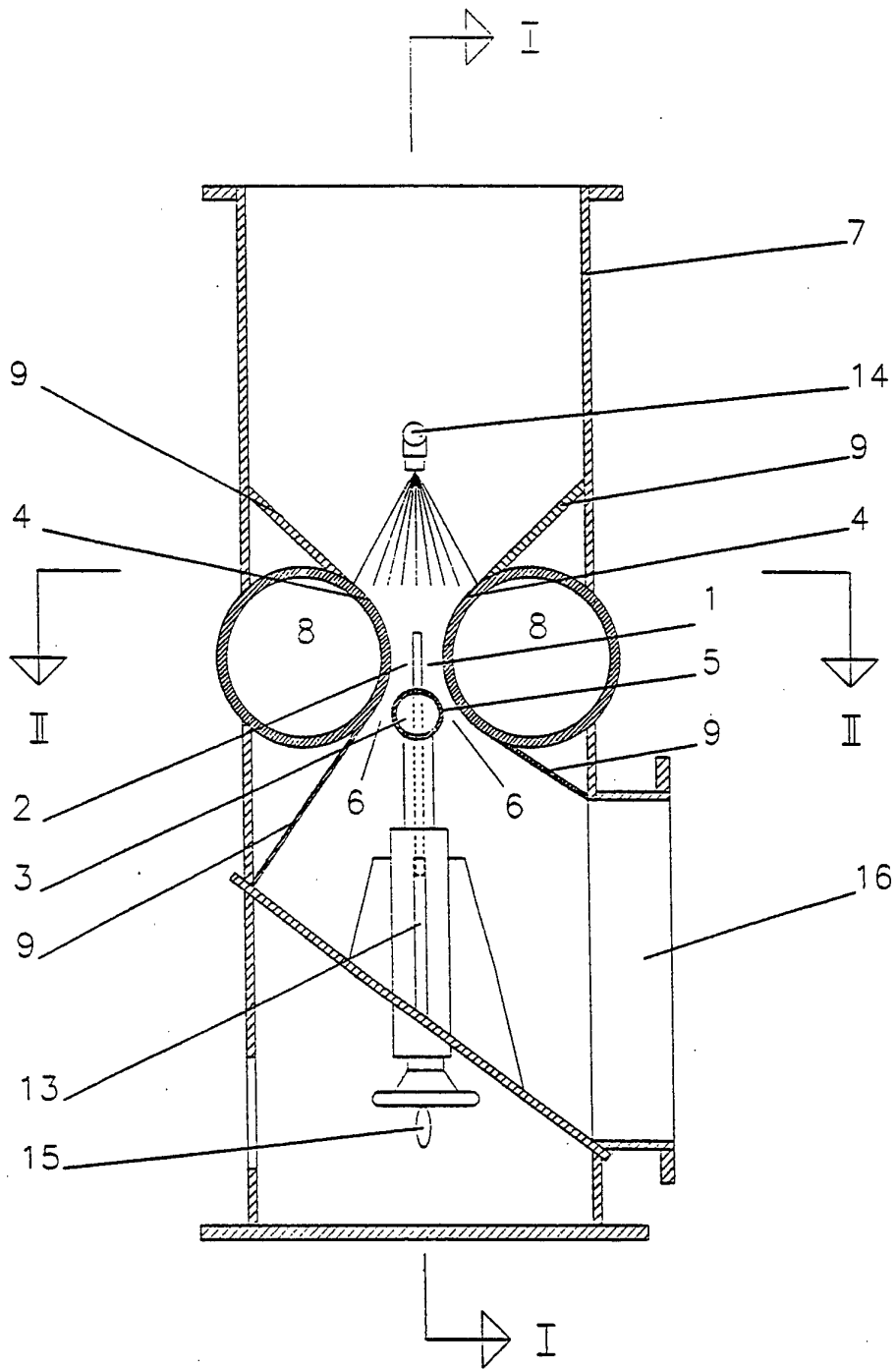


Fig. 2

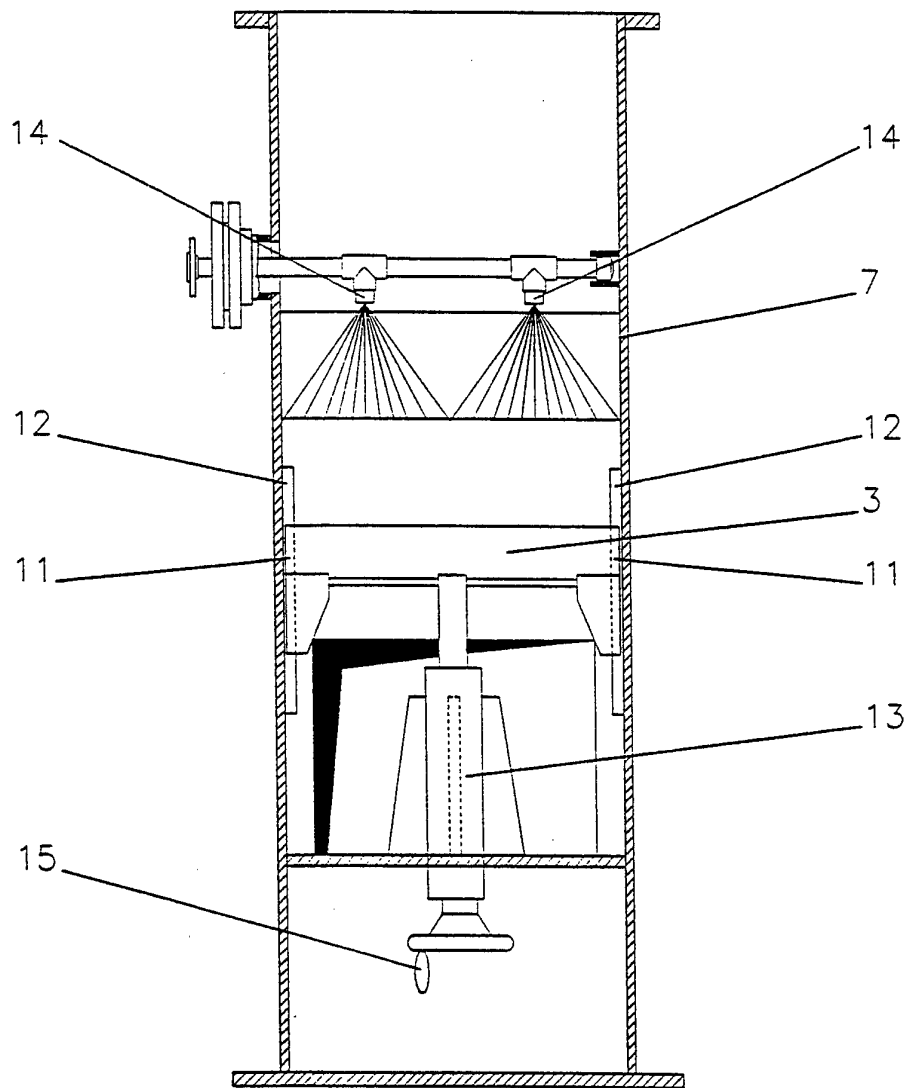


Fig. 3

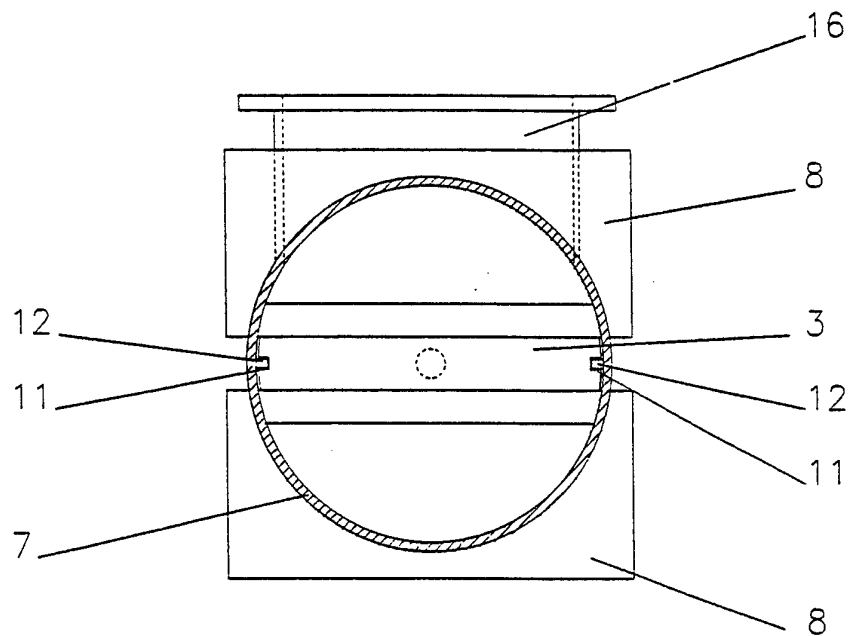
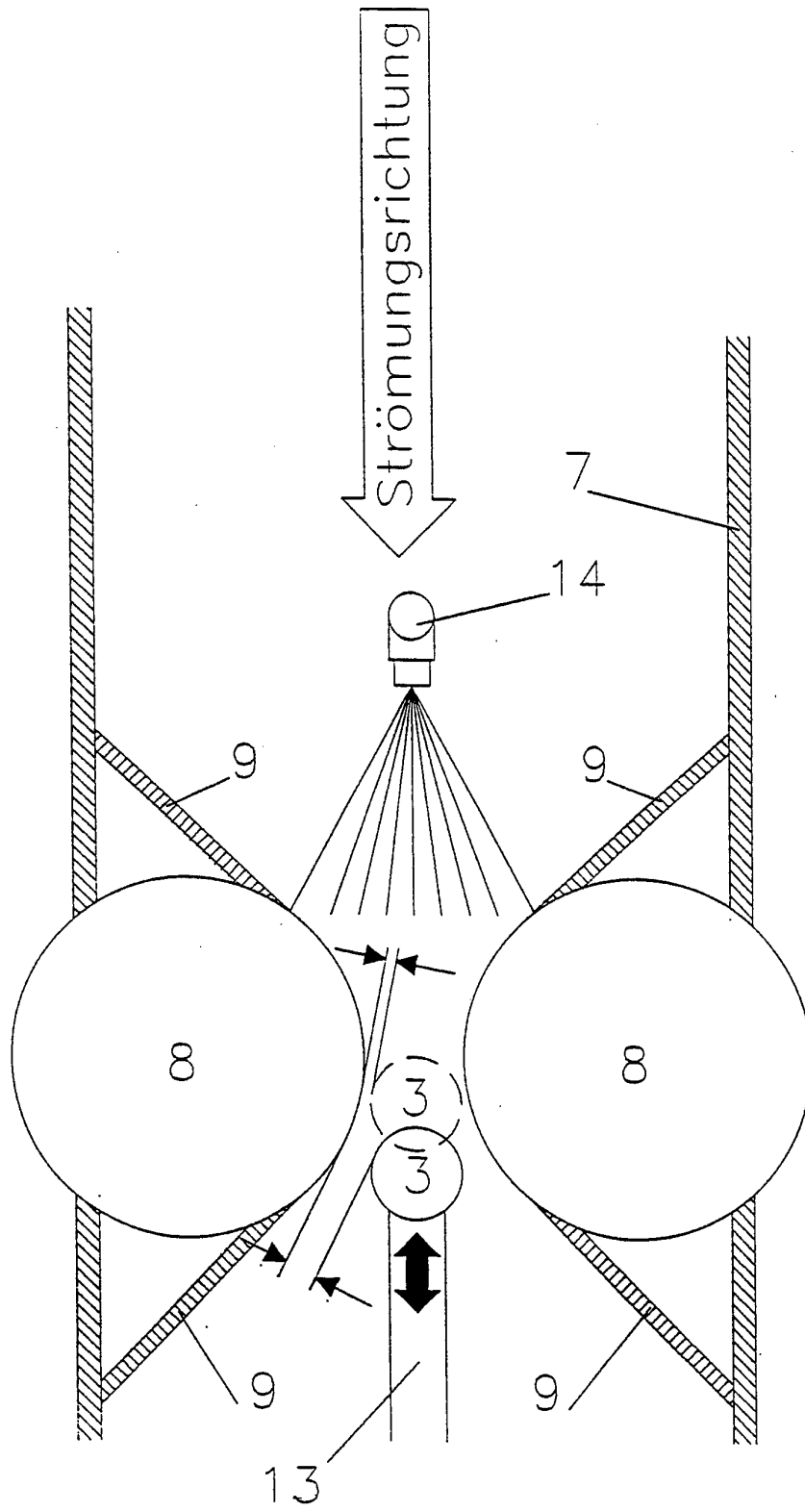


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 94/00959

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. 6 B01D 47/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. 6 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE, B, 2305710 (FMC CORP.), 14 September 1978 (14.09.78), column 3, line 21 - column 4, line 31, figures 1-8,12	1,8-12,14-16
Y	---	2-7 ,13
Y	DE, B, 1253238 (BETEILIGUNGS- UND PATENTVERWALTUNGSGESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG), 2 November 1967 (02.11.67), column 3, line 16 - line 21, figure 1, claim 1 ---	2-5
Y	DE, B, 2417569 (WAAGNER-BIRO AG), 14 September 1978 (14.09.78), column 2, line 46 - line 53; column 3, line 8 - line 13, figure 1 ---	6-7

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 November 1994 (10.11.1994)

Date of mailing of the international search report

8 December 1994 (08.12.94)

Name and mailing address of the ISA/

EUROPEAN PATENT OFFICE
Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE 94/00959

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE, A, 2113174 (CHEMICAL CONSTRUCTION CORP.), 4 November 1971 (04.11.71), page 11, line 30 - page 12, line 20, figure 1, claim 2 ---	13
A	DE, B, 2029088 (ENVIROTECH CORP.), 9 March 1978 (09.03.78), figure 1, claim 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

01/10/94

International application No.

PCT/DE 94/00959

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-B- 2305710	14/09/78	CA-A- 1007561 FR-A,B- 2186283 GB-A- 1386049 JP-A- 49027980 SE-B,C- 395614 US-A- 4023942	29/03/77 11/01/74 05/03/75 12/03/74 22/08/77 17/05/77
DE-B- 1253238	02/11/67	NONE	
DE-B- 2417569	14/09/78	AT-A,B- 338744 SE-B,C- 414275	12/09/77 21/07/80
DE-A- 2113174	04/11/71	CA-A- 953641 FR-A- 2084845 GB-A- 1287706 US-A- 3690044	27/08/74 17/12/71 06/09/72 12/09/72
DE-B- 2029088	09/03/78	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte. nationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/00959

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPC6: B01D 47/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPC6: B01D

Recherte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE, B, 2305710 (FMC CORP.), 14 September 1978 (14.09.78), Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 4, Zeile 31, Figuren 1-8,12	1,8-12,14-16
Y	--	2-7,13
Y	DE, B, 1253238 (BETEILIGUNGS- UND PATENTVERWALTUNGSGESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER HAFTUNG), 2. November 1967 (02.11.67), Spalte 3, Zeile 16 - Zeile 21, Figur 1, Anspruch 1	2-5
Y	--	
Y	DE, B, 2417569 (WAAGNER-BIRO AG), 14 September 1978 (14.09.78), Spalte 2, Zeile 46 - Zeile 53; Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 13, Figur 1	6-7
	--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen.

Siehe Anhang Patentfamilie.

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachman nahelegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10 November 1994

-8. 12 94

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Bevollmächtigter Bediensteter



Euroäisches Patentamt, P.O. 5818 Patentzen 2
NL-2230 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax (+31-70) 340-3016

ULF NYSTRÖM

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/00959

C (Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE, A, 2113174 (CHEMICAL CONSTRUCTION CORP.), 4 November 1971 (04.11.71), Seite 11, Zeile 30 - Seite 12, Zeile 20, Figur 1, Anspruch 2 --	13
A	DE, B, 2029088 (ENVIROTECH CORP.), 9 März 1978 (09.03.78), Figur 1, Anspruch 1 -- -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören
01/10/94

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/00959

Im Recherchenbericht angefurtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-B- 2305710	14/09/78	CA-A- 1007561 FR-A,B- 2186283 GB-A- 1386049 JP-A- 49027980 SE-B,C- 395614 US-A- 4023942	29/03/77 11/01/74 05/03/75 12/03/74 22/08/77 17/05/77
DE-B- 1253238	02/11/67	KEINE	
DE-B- 2417569	14/09/78	AT-A,B- 338744 SE-B,C- 414275	12/09/77 21/07/80
DE-A- 2113174	04/11/71	CA-A- 953641 FR-A- 2084845 GB-A- 1287706 US-A- 3690044	27/08/74 17/12/71 06/09/72 12/09/72
DE-B- 2029088	09/03/78	KEINE	