


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 ⁵ : B01D 50/00, 47/12</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/20196</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 15. September 1994 (15.09.94)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP93/00502</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 5. März 1993 (05.03.93)</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): VOEST-ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU GMBH [AT/AT]; Turmstrasse 44, A-4031 Linz (AT).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): EBERT, Fritz [DE/DE]; Herrenwiesental 16, D-6750 Kaiserslautern (DE). BÜTTNER, Helmut [DE/DE]; Hochstrasse 12, D-6660 Zweibrücken (DE). KRAMES, Jörg [DE/DE]; Gleiwitzerstrasse 8, D-6750 Kaiserslautern (DE). GEBERT, Walter [AT/AT]; Nelkenweg 36, A-4502 St. Marien (AT). PARZERMAIR, Franz [AT/AT]; Waldstrasse 48/32, A-4800 Attnang-Puchheim (AT). LANZERSDORFER, Christof [AT/AT]; Heiderosenstrasse 26, A-4600 Wels (AT).</p> <p>(74) Anwälte: VON FÜNER, Alexander usw.; Mariahilfplatz 2 & 3, D-8000 München 90 (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, BG, BR, CA, CZ, FI, JP, KR, NO, PL, RO, RU, SK, UA, 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>
<p>(54) Title: PROCESS AND PLANT FOR EXHAUST GAS PURIFICATION AND A COMBINATION OF THIS EXHAUST GAS PURIFICATION WITH THAT OF WASTE WATER</p> <p>(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANLAGE ZUR ABGASREINIGUNG, SOWIE KOMBINATION DIESER ABGASREINIGUNG MIT EINER ABWASSERREINIGUNG</p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a process for separating solid and or liquid particles, especially of small diameter, and/or gaseous components from a stream of gas by means of particle separation units, the separation action of which is supported by the use of very finely atomized washing liquid, in that the stream of gas is taken to one or more adjacent or successive similar or different particle separation units, into the gas intake of which washing liquid is sprayed in the direction of gas flow immediately in front of the separation unit by means of one or more pneumatic dual-substance nozzles.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abscheidung fester und/oder flüssiger Partikel, insbesondere mit kleinem Durchmesser, und/oder gasförmiger Komponenten aus einem Gasstrom durch Partikelabscheideaggregate, deren Abscheidewirkung durch den Einsatz von feinst zerstäubter Waschflüssigkeit unterstützt wird, indem der Gasstrom einem oder mehreren nebeneinander und/oder nacheinander angeordneten gleichen oder verschiedenen Partikelabscheideaggregaten zugeführt wird, in dessen/deren Gaszuleitung unmittelbar vor dem Abscheideaggregat Waschflüssigkeit mittels einer oder mehrerer pneumatischer Zweistoffdüsen in Gasströmungsrichtung eingedüst wird.</p>		

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

VERFAHREN UND ANLAGE ZUR ABGASREINIGUNG, SOWIE
KOMBINATION DIESER ABGASREINIGUNG MIT EINER ABWASSERREINIGUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine oder mehrere Anlagen zur Abtrennung fester und/oder flüssiger Partikel mit kleinem Durchmesser und/oder gasförmiger Komponenten aus einem Gasstrom mittels feinst zerstäubter Waschflüssigkeit. Um die weit verbreitete Forderung nach einem abwasserfreien Betrieb von Abgasreinigungsanlagen zu erfüllen, ist eine mehrstufige Kreislaufflüssigkeitsaufbereitung in das Verfahren integriert.

Die Erfindung ist speziell geeignet, den Abscheidegrad bestehender Massekraftpartikelabscheider oder Wäscher im Bereich der Feinstäube durch einfache Erweiterung im Sinne der Erfindung zu verbessern.

Konventionelle Massekraftpartikelabscheider wie beispielsweise Zyklone und Prallabscheider weisen für Partikel im unteren Micronbereich und Submicronbereich nur einen niedrigen Abscheidegrad auf. Dies gilt auch für konventionelle Wäscher wie Rotationswäscher und Niederdruckventuriwäscher.

Naßarbeitende Partikelabscheider basieren auf dem Prinzip, daß sehr kleine Partikel, die aufgrund der geringen Massenkräfte mit konventionellen Trägheitsabscheidern nicht mehr abgeschieden werden können, durch Anlagerung von Flüssigkeit vergrößert werden. Der dabei aus Flüssigkeit und abzutrennender Partikel gebildete Tropfen ist in der Regel so groß, daß er ohne Probleme aus dem Gasstrom entfernt werden kann. Ein naß arbeitender Partikelabscheider besteht demnach immer aus einem Bereich, in dem Tropfen und Partikel die Möglichkeit haben in Wechselwirkung zueinander zu treten, und aus einem Bereich, in dem die Tropfen abgeschieden werden, auch wenn - wie bei dieser Erfindung - die beiden Bereiche bei Einsatz eines Zyklons räumlich praktisch nicht voneinander getrennt sind.

Ferner ist aus der DE-PS 30 18 162 ein Zyklonstaubabscheider bekannt, bei dem der Waschflüssigkeitszulauf über dem Gasaustritt einer inneren Kammer angeordnet ist, wodurch die aus dem inneren Abscheideraum trocken abziehende Abluft zum Abscheiden der noch in ihr vorhandenen feinsten Staubteilchen in den äußeren Abscheideraum geführt und gleichzeitig befeuchtet wird. Aus dem äußeren Abscheideraum werden die abgeschiedenen feuchten Staubteilchen abgeführt. Dadurch wird die in der inneren Kammer weitgehend gereinigte Abluft von noch vorhandenen Feinstaubteilchen vor Abziehen der Abluft ausgewaschen.

ERSATZBLATT

Die DE-OS 32 42 651 beschreibt ein Verfahren zur Abtrennung trockener Flugasche aus einem heißen Gas mit 100 bis 2000 °C, wobei der größere Teil der Flugasche zuerst mit einem Zyklon abgeschieden und das Gas anschließend in mindestens zwei Stufen gewaschen wird. Die in der ersten Stufe erhaltene wässrige Flugaschesuspension wird teilweise an einer Stelle vor dem Zyklon in das Ausgangsgas injiziert, um durch Temperatursenkung des Rohgases den Zyklonwirkungsgrad zu erhöhen. Der Zyklon selbst dient als Trockentrennschritt. Das Gas wird dabei jedoch nie unter den Taupunkt abgekühlt, das Produkt fällt trocken an.

In der DE-PS 30 49 752 wird ein Staubabscheider beschrieben, in dem gleichzeitig eine kinematische Koagulation bei hoher Geschwindigkeit in einer Gaskanalverengung und eine Zentrifugalabscheidung stattfinden. Die Zuführung der Flüssigkeit erfolgt im Rohgaszulauf eines Zyklons. Nach der Zuführungsstelle verengt sich das bereits gekrümmte Zulaufrohr, um sich knapp vor dem Eintritt in den Zyklon wieder diffusorartig zu erweitern. Die Flüssigkeitszufuhr erfolgt dabei entweder über eine im Zulaufrohr angebrachte Brause oder über innenliegende Öffnungen im Zulaufrohr, die sich über den gesamten Querschnitt erstrecken.

Aus der US-PS 3,696, 590 ist ein Gasreiniger bekannt, der in seinem Zulauf mehrere Quenchedüsen besitzt. Der Gasstrom wird nach der Feuchtigkeitsbeaufschlagung in einem 90°-Knie umgelenkt und passiert vor seinem Eintritt in den Zyklon einen Wirbeldämpfer. Die einzelnen Düsen sind getrennt voneinander beaufschlagbar.

Es ist bekannt, daß eine hohe Relativgeschwindigkeit zwischen Tropfen und abzuschheidender Partikel die Wahrscheinlichkeit für das Auftreffen der Partikel auf dem Tropfen vergrößert. Dieses Prinzip wird in Venturiwäschern angewandt. Der Gasstrom wird mittels einer Querschnittsverengung auf hohe Strömungsgeschwindigkeiten beschleunigt. Am engsten Querschnitt wird die Waschflüssigkeit zugegeben. Aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeit zerfällt die Wassermenge in feine Tropfen, die nun im Gasstrom beschleunigt werden, bis sie ebenfalls Gasgeschwindigkeit besitzen. Je kleiner die Tropfen sind, desto schneller werden sie diese Geschwindigkeit erreichen und umso kürzer wird demnach die Zeit, in der zwischen Tropfen und Partikel eine nennenswerte Relativgeschwindigkeit besteht. Andererseits verbessert sich bei gegebener Waschflüssigkeitsmenge mit abnehmendem Tropfendurchmesser die Auftreffwahrscheinlichkeit einer Partikel an einem Tropfen.

So beschreibt die DE-PS 23 05 710 einen Venturiwäscher mit einem axial-mittigen

Einsatzkörper. Dieser Wäscher weist zwei Zonen auf, in denen eine Relativbewegung zwischen den Flüssigkeitströpfchen und dem Gas zu einem intensiven Kontakt zwischen den Medien führt, welche die Waschwirkung begünstigt.

Aus der DE-PS 21 16 482 ist ein Naßabscheider bekannt, der aus einem Venturirohr besteht, in dessen Hals eine Zerstäuberdüse für Wasser angeordnet ist. Daran schließt ein Zentrifugalabscheider an. Durch die eingespritzte Flüssigkeit werden die Feststoffteilchen beschwert und durch die eingebauten Wirbelorgane tangential abgeschleudert.

Nachteilig bei diesen Wäschern ist der hohe Druckverlust, der über die Gebläseleistung kompensiert werden muß.

Desweiteren sind Verfahren bekannt, bei denen die Flüssigkeit mittels rotierender Einbauten (Scheiben, Trommel usw.) zerstäubt wird. Dadurch ergibt sich zwangsläufig ein relativ hoher apparativer als auch wartungstechnischer Aufwand.

In der US-PS 4,067,703 sind eine Vorrichtung und ein Verfahren beschrieben, bei welchem der Wechselwirkungsraum im wesentlichen aus einer Rohrleitung besteht, die in ihrem Durchmesser und ihrer Länge so ausgelegt ist, daß sich eine ausgebildete Rohrturbulenz sowie eine verhältnismäßig lange Verweilzeit für den Kontakt zwischen Partikel und Waschflüssigkeitstropfen einstellt. Die Waschflüssigkeit wird mittels einer Zweistoffdüse sehr fein in dem zu entstaubenden Gasstrom verteilt. Die mit Staub beladenen Tropfen werden in einem Abscheider abgetrennt, der um ein Zentrifugalgebläse aufgebaut ist. Die Düse ist im Gasstrom angeordnet, wobei zwischen der Düse und dem Gebläse eine minimale Distanz eingehalten werden muß, damit der Sprühkegel den Innenraum des Rohres komplett ausfüllt. Der Sprühzone schließt sich das Niederdruckgebläse an, welches nicht nur zur Förderung des Gasstromes dient, sondern den Kontaktraum für die Impaktion der Partikel über den Bereich des Rohres hinaus erweitert. Gleichzeitig soll dieses Gebläse die Koaleszenz der Wassertropfen begünstigen. Das Wasser läuft innerhalb des Gebläses durch ein Rohr mit Wasserverschluß in ein Schlammbecken.

Analog zu den vorher beschriebenen Verfahren mit rotierenden Einbauten treffen auf dieses Verfahren die gleichen Nachteile eines relativ hohen apparativen und wartungstechnischen Aufwandes zu.

In der PCT/AT 91/00077 werden ein Verfahren und eine Anlage zur Gasreinigung mit einem großen Waschturm beschrieben, der mit Zweistoffdüsen ausgestattet ist. Diese Düsen sind über

den gesamten Querschnitt des Wäschers verteilt angeordnet und können getrennt mit Zerstäubungsgas und Waschflüssigkeit angesteuert werden. Dadurch wird erreicht, daß über den gesamten Gasstromquerschnitt gleichmäßig eine entsprechende Menge an Waschflüssigkeit eingebracht wird.

Im DE-GM 82 18 483 wird ein Zyklon beschrieben, in dessen Austrittsrohr Waschflüssigkeit eingedüst wird. Das Austrittsrohr ist also als Wäscher ausgebildet. Diese Anordnung nimmt jedoch keinen Bezug auf eine zweckmäßige Tropfenabscheidung.

Desweiteren ist ein Verfahren zum Entstauben der Abgase von Erz-, Sinter- und/oder Pelletieranlagen bekannt, bei welchem die Stäube zumindest teilweise einer Aufbereitung auf naßchemischem Weg unterworfen werden und die Prozeßabwässer einer Reinigung unterworfen werden. Dieses Verfahren zielt darauf ab, aus den Prozeßabgasen neben anderem auch Metallverbindungen wie sie in derartigen Stäuben vorliegen, einer Wiederverwertung zu unterziehen. Gleichzeitig zielt dieses Verfahren darauf ab, ein weitestgehend gereinigtes Prozeßabwasser zu erzielen, welches sich in der Folge zur Rückführung als Waschflüssigkeit oder zur Herstellung von Aufschlämmungen eignet. Die zu reinigenden Gase werden dazu mit Waschflüssigkeit mit pH 0 bis 10 gewaschen, die Aufschlämmung der Stäube wird auf pH 3 bis 5 eingestellt und die Feststoffe abgefiltert, worauf das Filtrat einer Schwermetallfällung unterworfen wird und der Niederschlag abgetrennt wird. Danach verbleibt eine im wesentlichen lediglich Alkalihalogenide enthaltende Lösung, welche im Kreislauf geführt werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein zuverlässiges Verfahren sowie eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens zu entwickeln, durch das neben üblichen Staubpartikeln und Schadgasen auch extrem feine Partikel mit einer Korngröße von kleiner 1,0 µm effizienter abgeschieden werden als dies mit den herkömmlichen Verfahren möglich ist und die dafür eingedüsten Waschflüssigkeitstropfen wieder vollständig aus dem Gasstrom zu entfernen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gelöst, bei dem feste und/oder flüssige Partikel, insbesondere mit kleinem Durchmesser, und/oder gasförmige Komponenten aus einem Gasstrom durch Partikelabscheideaggregate abgeschieden werden, deren Abscheidewirkung durch den Einsatz von feinst zerstäubter Waschflüssigkeit unterstützt wird, und bei dem erfindungsgemäß der Gasstrom einem oder mehreren nebeneinander und/oder nacheinander angeordneten Partikelabscheideaggregaten zugeführt wird, in dessen/deren Gaszuleitung unmittelbar vor dem Abscheideaggregat Waschflüssigkeit mittels einer oder mehrerer pneumatischer Zweistoffdüsen in Gasströmungsrichtung eingedüst wird.

Anlagen zur Durchführung des Verfahrens zeichnen sich durch ihre kompakte Bauweise aus. Das Verfahren ist speziell geeignet, um durch einfache Nachrüstungen in bestehende Massekraftpartikelabscheider oder Wäscher integriert zu werden und so deren Abscheidegrad für diese extrem feinen Partikel entscheidend zu verbessern.

Es ist außerdem ein abwasserfreier Betrieb der erfindungsgemäßen Anlagen durch die Aufarbeitung der Waschflüssigkeit möglich, wobei durch den erfindungsgemäßen Aufbau der notwendige Aufwand zur Aufarbeitung der ausgeschleusten Waschflüssigkeit und zur Entsorgung der festen Reststoffe minimiert wird und gleichzeitig in der Waschflüssigkeit enthaltene Wertstoffe rückgewonnen werden können.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einem tangential angeströmten Zyklon als Partikelabscheideaggregat;
- Fig. 2 die Einzelheit II von Fig. 1;
- Fig. 3 eine zweite Ausführungsform einer Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einem Venturiwäscher als Partikelabscheideaggregat;
- Fig. 4 eine dritte Ausführungsform einer Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit integrierter Waschflüssigkeitsaufbereitung;
- Fig. 5 eine Trennkurve, die den Einfluß der Zweistoffdüsen auf das Abscheideergebnis zeigt;
- Fig. 6 eine Trennkurve der Anlage von Fig. 1 mit einer pneumatischen Zweistoffdüse mit innerer Mischung.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Anlage gelangt der Rohgasstrom durch eine Rohrleitung (2) und den Zykloneintritt (3) in den Zyklon (1). Auf diesem Weg wird der Rohgasstrom mit Wassertropfen angereichert, die von einer oder mehreren pneumatischen Zweistoffdüsen (4) (Fig. 2) erzeugt werden. Da die im Gleichstrom eingedüsten Tropfen mit höherer Geschwindigkeit als der Rohgasgeschwindigkeit den Düsenaustrittsbereich verlassen, können Partikel aufgrund von Trägheitseffekten an den Tropfen abgeschieden werden. Tritt der Sprühnebel in den Zyklon ein, so wird er gemäß den Strömungsverhältnissen im Zyklon abgelenkt. Im Bereich des Zykloneintritts besitzen bevorzugt die feinen Partikel eine erhöhte Auftreffwahrscheinlichkeit an den Tropfen, da diese Partikel sich je nach Trägheit den

Schwankungsbewegungen der turbulenten Gasströmung leichter anpassen können als größere Partikel. Die Effektivität dieser turbulenten Agglomeration, die nicht nur auf den Zykloneinlaufbereich beschränkt ist, sondern im ganzen Zyklon wirksam ist, hängt zum einen von den Strömungsverhältnissen innerhalb des Zyklons und zum anderen - wie aus eigenen Versuchen hervorgeht - von der Qualität der Zerstäubungseinrichtung ab, d.h. von dem erzeugten Tropfenkollektiv.

Tritt dieses dreiphasige Gemisch aus Trägergas, Tropfen und abzuscheidenden Partikeln in den Zykloninnenraum ein, so werden die großen Tropfen aufgrund der hohen Fliehkräfte im Zyklon an der Zyklonwand (5) abgeschieden. Auf dem Weg (6) zur Zyklonwand (5) werden natürlich noch weitere Partikel an den Tropfen abgeschieden. Dieser Vorgang wird umso effizienter, je mehr Tropfen in den Zykloninnenraum eintreten. Im Innenraum des Zyklons werden die feinen Partikel aufgrund der durch die bereits erwähnte Turbulenz induzierten Wechselwirkungen an den Tropfen abgeschieden. Die mit den Tropfen abgeschiedenen Partikel werden im Zyklon an der Innenwand durch die Konusgrenzschichtströmung in Richtung Bunker (7) transportiert. Ein Apexkegel (8) im Bunker dient hauptsächlich der Stabilisierung des Wirbels. Er soll aber auch ein Wiedereintreten der Tropfen in die Gasströmung verhindern. Der Gasstrom verläßt den Zyklon (1) durch ein Tauchrohr (9). Nach dem Zyklon (1), auf der Reingasseite (10) ist der Gasstrom tropfenfrei. Die pneumatischen Zweistoffdüsen (4) im Zyklonzulaufrohr (2) werden bevorzugt im Bereich von 3,0 bis 9,0 bar betrieben.

Bei der in Fig. 3 gezeigten Anlage gelangt der Rohgasstrom durch eine Rohrleitung (12) und einen konvergenten Venturieintritt (13) in die Venturikehle (14). Auf diesem Weg wird der Rohgasstrom mit feinsten Waschflüssigkeitstropfen angereichert, die von einer oder mehreren pneumatischen Zweistoffdüsen (15) erzeugt werden. Da die im Gleichstrom eingedüsten feinen Tropfen mit höherer Geschwindigkeit als Gasgeschwindigkeit den Düsenaustrittsbereich verlassen, werden die Partikel aufgrund von Trägheitseffekten und durch turbulente Diffusion an den Tropfen abgeschieden. Im konvergenten Venturieintritt (13) wird dann der Gasstrom mit den enthaltenen feinen Waschflüssigkeitstropfen beschleunigt. In der Venturikehle (14) und im anschließenden divergierenden Venturiaustritt werden diese Feintropfen und die noch enthaltenen Partikel durch die im Venturi eingebrachte Waschflüssigkeit (16) abgeschieden. Durch diesen Aufbau können sehr feine Partikel auch mit einem Venturi mit niedrigem oder mittlerem Druckverlust abgeschieden werden. Ein weiterer Vorteil dieses Aufbaues liegt darin, daß durch geeignete Anpassung der Betriebsparameter der pneumatischen Zweistoffdüsen die Abhängigkeit der Abscheideleistung von Venturiwäschern von der durchgesetzten Gasmenge kompensiert werden kann, und zwar so, daß bei sinkender Abscheideleistung des

Venturiwäschers durch verringerten Gasdurchsatz die zusätzliche Abscheidung durch die pneumatischen Zweistoffdüsen z.B. durch erhöhten Düsendruck ausgeglichen wird.

Die in Fig. 4 gezeigte dritte Ausführungsform der Anlage weist eine Gassättigungsstufe (17), eine zweistufige Partikelabscheidung (18), (19) und eine integrierte Abwasseraufbereitung (20) bis (24) auf, die prinzipiell auch in den anderen Fällen in gleicher Weise in das Verfahren integriert werden kann. Dieser Aufbau ermöglicht einen abwasserfreien Betrieb. In dieser Konfiguration ist das Verfahren z.B. zur Entstaubung von Sinterabgasen geeignet. Der Gasstrom gelangt zuerst in einen Quenche (17), wo er in bekannter Weise durch Eindüsung von Flüssigkeit im Gegenstrom (25) und/oder im Gleichstrom und/oder im Kreuzstrom (26) gesättigt wird. Die Differenz zwischen dem Dampfdruck der Waschflüssigkeit im eintretenden Gasstrom soll gering sein im Vergleich zum Sättigungsdampfdruck der Waschflüssigkeit im Eintrittszustand, damit von den Flüssigkeitströpfchen nicht zuviel verdampft. Ein austrittsseitiger Tropfenabscheider mit Abreinigungsdüsen (27) befindet sich zur gleichmäßigen Verteilung der Strömung direkt vor einer nachfolgenden Düsenebene (28), jener Partikelabscheidestufe, die hier als axial angeströmter Multizyklon (29) ausgeführt ist. Die Düsenlanzen, an denen die pneumatischen Zweistoffdüsen angebracht sind, werden dabei vorteilhafterweise so ausgeführt, daß jedem einzelnen Zyklon eine Zweistoffdüse zugeordnet wird.

Eine folgende Partikelabscheidestufe (30) ist als Lamellenabscheider ausgeführt. Bei der Verwendung eines Lamellenabscheiders muß sicher gestellt sein, daß durch den Abstand zwischen den Düsen und dem Lamellenabscheider eine flächendeckende Beaufschlagung des Lamellenabscheiders mit den Flüssigkeitstropfen gewährleistet ist. Hierbei kommt dem Sprühwinkel der Düsen eine besondere Bedeutung zu. Die Anordnung, die Geometrie und die Betriebsparameter der Zweistoffdüsen werden bevorzugt derart gewählt, daß sich dabei eine möglichst geringe Flugzeit der Tropfen vor dem Partikelabscheider ergibt, die vorzugsweise deutlich unter einer Sekunde liegt. Im Gasaustritt des Wäschers kann noch ein Tropfenabscheider mit Abreinigungsdüsen (31) zur Abscheidung feinsten, noch im Gasstrom vorhandener Tropfen eingebaut werden.

Die Flüssigkeitskreisläufe der drei hintereinander geschalteten Aggregate sind voneinander getrennt, wobei erfindungsgemäß die Ergänzung der gesamten verdunsteten Flüssigkeitsmenge und der gesamten, zur Austragung von gelösten Stoffen aus dem Verfahren ausgeschleusten Flüssigkeitsmenge nur in der in Gasdurchlaufrichtung letzten Anlagenstufe durch eine Flüssigkeitszuführung (32) erfolgt. Aus dieser Stufe wird ein Teil der, über die

Sedimentationsstufe (33) im Kreislauf geführten Flüssigkeit der vorhergeschalteten Stufe zugeführt (bei 34). Der Flüssigkeitskreislauf dieser Stufe bzw. der Sättigungsstufe ist mit einer Sedimentationsstufe (35) bzw. (36) und Ausschleusung (37) und (38) in die Sättigungsstufe bzw. eine Abwasserreinigungsanlage ähnlich aufgebaut. Dieser Aufbau stellt sicher, daß entgegen der Gasdurchlaufrichtung in den Flüssigkeitskreisläufen der Anlagenstufen die Konzentration der gelösten Stoffe ansteigt. Das ermöglicht eine Verringerung der Baugröße von Abwasserreinigungsanlage und Kristallisationsstufe bei gleichzeitig niedrig gehaltener Konzentration der gelösten Stoffe im Flüssigkeitskreislauf der in Gasdurchlaufrichtung letzten Anlagenstufe, so daß auch ein Austrag von abgeschiedenen Stoffen über den geringen Durchriß der von den pneumatischen Zweistoffdüsen erzeugten extrem feinen Tropfen minimal bleibt.

Weiters können durch die Trennung der Flüssigkeitskreisläufe in den einzelnen Kreisläufen verschiedene Eigenschaften der Kreislaufflüssigkeit, wie z.B. der pH-Wert und die chemische Zusammensetzung in Abhängigkeit von den durch Gasstrom und Partikel vorgegebenen Abscheideanforderungen eingestellt werden.

Tritt in der Kreislaufflüssigkeit der ersten Stufe (17) ein verhältnismäßig hoher Anteil an gelösten Salzen, wie z.B. Kaliumchlorid auf, so wird erfindungsgemäß die Konzentration der Salze durch geeignete Einstellung der Ausschleusmengen (34) und (37) knapp unter dem Sättigungspunkt gehalten. Ein Teilstrom der Kreislaufflüssigkeit wird dann in einem separaten Kreislauf über ein gekühltes Kristallisationsbecken (39) geführt, in dem zur Verbesserung der Kristallisation mit einem Teil (40) der gewonnenen Kristalle angeimpft wird. Die so gewonnenen Salze können einer Verwertung zugeführt werden. Durch diese Maßnahme kann die zur Ausschleusung von Schwermetallen und anderen gelösten Spurenstoffen notwendige aus dem Kreislauf zu entfernende Flüssigkeitsmenge (38) weiter reduziert werden.

Der ersten Fällungsstufe (20) der Abwasserreinigungsanlage werden neben der ausgeschleusten Kreislaufflüssigkeit noch Fällungschemikalien (41) wie Kalkmilch, Natronlauge, Natriumsulfid, u.a. und fallweise Reststoffe - meist schwer deponierbare Abfälle, die noch Wertstoffe enthalten, z.B. Filterstaub aus einem Trockenfilter - zugegeben, wobei eine selektive Fällung von Wertstoffen je nach Zusammensetzung der gelösten Inhaltsstoffe der Flüssigkeit durch

exakte Einstellung eines pH-Wertes oder durch Zugabe selektiver Fällungsmittel erfolgt. Die ausgefällten Wertstoffe z.B. bei der Reinigung von Sinterabgasen: Eisenfällung bei pH 3 bis 5

werden abgetrennt (siehe 21) und einer Verwertung zugeführt, der Klarlauf wird der Schwermetallfällung (22) zugeführt.

Ein Teil des Klarlaufes (42) der ersten Fällungsstufe wird in den Flüssigkeitskreislauf der letzten Partikelabscheidestufe (30) zurückgeführt. Mit dieser Rückführung (42) wird der pH-Wert der Flüssigkeit auf den gewünschten Wert eingestellt. In der Schwermetallfällungsstufe (22) werden unter weiterer Zugabe von Fällungschemikalien (43) die enthaltenen Schwermetalle ausgefällt. Die Schwermetalle werden abgetrennt (siehe 23) und der verbleibende Klarlauf wird, falls keine anderweitige Verwertungsmöglichkeit dafür besteht, einer Kristallisationsstufe (24) zugeführt, der zur Gewinnung von reineren Salzen fallweise eine Umsalztstufe (44) vorgeschaltet ist, wo beispielsweise Kalziumionen durch Zugabe von Natriumkarbonat oder Kohlendioxid abgetrennt werden. Die abgetrennte Kalziumkarbonatsuspension wird dann in die erste Fällungsstufe (20) zurückgeführt.

In der Kristallisationsstufe (24) werden die gelösten Stoffe zur Gänze oder teilweise auskristallisiert, wobei bei teilweiser Kristallisation die verbleibende konzentrierte Flüssigkeit in den Flüssigkeitskreislauf der Gassättigungsstufe zurückgeführt wird. Falls sich im System unerwünschte Spurenstoffe, die in den Fällungsstufen nicht abgetrennt werden, anreichern, wird der Kristallisationsstufe eine geringe Flüssigkeitsmenge entnommen (siehe 45), die zur Entsorgung eingedampft oder in geeigneter Weise behandelt werden muß.

Von besonderer Bedeutung für die Partikelabscheidung ist das eingesetzte Zerstäubungsverfahren. In den in den Fig. 1 bis 4 beschriebenen Anlagen werden die eingesetzten Zweistoffdüsen mit Druckluft und Kreislaufflüssigkeit -z.B. Wasser oder hochsiedender organischer Flüssigkeit - betrieben. Es handelt sich dabei um pneumatische Zweistoffdüsen mit äußerer bzw. innerer Vermischung. Bei der Düse mit äußerer Mischung können der Flüssigkeits- und der Druckluftstrom getrennt voneinander variiert werden. Begrenzende Faktoren für den Betrieb sind lediglich der Druckverlust am Gas- bzw. Flüssigkeitsaustritt. Bei der Düse mit innerer Mischung beeinflussen sich Gas- und Flüssigkeitsstrom gegenseitig. Die verwendete Düse mit innerer Mischung zeichnet sich durch einen hohen Vermischungsgrad bereits innerhalb des Düsenkörpers und eine optimierte Strahlaustrittsgeometrie aus. Die so entstehende Vordispersion aus Flüssigkeits- und Gasphase besitzt eine niedrigere kritische Geschwindigkeit als die Einzelphasen. Dadurch treten geringere Reibungs- und Beschleunigungsverluste auf als bei Düsen mit äußerer Vermischung. Diese Düsen besitzen deshalb eine wesentlich bessere Energieausnutzung als herkömmliche

Zerstäubungseinrichtungen (z.B. Einstoff-Druckdüsen), bei denen zum Teil mehr als 99 % der Druckenergie in kinetische Energie umgesetzt wird.

Der Einfluß auf das Abscheideergebnis geht aus Versuchsergebnissen, die in Fig. 5 dargestellt sind, hervor. Die Betriebsparameter der durch die Kurven erfaßten Versuche (Partikelabscheideaggregat: tangential angeströmter Zyklon) lauten wie folgt:

Abgasmenge im Normzustand:	1200 m ³ /h
Wasserbedarf L/G:	0,2 l/m ³
Abgastemperatur:	20 °C
Düse mit innerer Mischung:	4,8 bar absolut
Düse mit äußerer Mischung:	6,3 bar absolut

Die Düse mit innerer Mischung wurde dabei noch nicht einmal bei dem erfahrungsgemäß vorteilhaften Druckluftdruck von 5,0 bis 7,0 bar betrieben, um einen Vergleich mit der Düse mit äußerer Mischung zu ermöglichen. Auch bei anderen Versuchen hat sich gezeigt, daß der Abscheideerfolg unmittelbar an die Qualität der Zerstäubungseinrichtung, d.h. an eine Düse mit innerer Vermischung gekoppelt ist. Betreibt man die in Fig. 1 gezeigte Anlage unter Verwendung einer pneumatischen Zweistoffdüse mit innerer Mischung unter den erfindungsgemäßen vorteilhaften Bedingungen:

Abgasmenge im Normzustand:	690 m ³ /h
Wasserbedarf L/G:	0,25 l/m ³
Rohgaskonzentration:	204,9 mg/m ³
Düse mit innerer Mischung:	5,07 bar absolut,

so ergeben sich die in Fig. 6 dargestellten Trennkurven. Die Abscheideleistung der in Fig. 1 gezeigten erfindungsgemäßen Anlage wurde sowohl mit einem optischen Partikelzähler als auch mit einem gravimetrischen Meßverfahren gemäß VDI Richtlinie 2066 überprüft. Im dargestellten Fall betrug der Gesamtabscheidegrad 99,2%.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Abscheidung fester und/oder flüssiger Partikel, insbesondere mit kleinem Durchmesser, und/oder gasförmiger Komponenten aus einem Gasstrom durch Partikelabscheideaggregate, deren Abscheidewirkung durch den Einsatz von feinst zerstäubter Waschflüssigkeit unterstützt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasstrom einem oder mehreren nebeneinander und/oder nacheinander angeordneten gleichen oder verschiedenen Partikelabscheideaggregaten zugeführt wird, in dessen /deren Gaszuleitung unmittelbar vor dem Abscheideaggregat Waschflüssigkeit mittels einer oder mehrerer pneumatischer Zweistoffdüsen in Gasströmungsrichtung eingedüst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Partikelabscheideaggregat ein tangential angeströmter Zyklon, ein axial angeströmter Zyklon oder ein tangential oder axial angeströmter Multizyklon verwendet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Partikelabscheideaggregat ein Massekraftabscheider, vorzugsweise ein Prallabscheider, Lamellenabscheider oder Ringspaltabscheider verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Partikelabscheideaggregat ein Wäscher, vorzugsweise ein Venturiwäscher, Wirbelwäscher oder Ringspaltwäscher verwendet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zum Zerteilen der Flüssigkeit eine pneumatische Zweistoffdüse mit innerer oder äußerer Vermischung von Flüssigkeit und Zerstäubungsmedium, insbesondere Druckluft, Druckgas oder Dampf, vorzugsweise eine pneumatische Zweistoffdüse mit innerer Vermischung verwendet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der zu reinigende Gasstrom vor der Einbringung der Waschflüssigkeit mit Flüssigkeit gesättigt wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Betriebsparameter der pneumatischen Zweistoffdüsen, insbesondere der Düsendruck, in Abhängigkeit von der Abscheideleistung des Partikelabscheideaggregates von der durchgesetzten Gasmenge gesteuert werden.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Gasstrom vor Eintritt in die Gassättigungsstufe oder erste Partikelabscheidestufe oder der Kreislaufwaschflüssigkeit der Gassättigungsstufe feingemahlene schadstoffbindende Feststoffe zugegeben werden.

9. Verfahren zur Abscheidung fester und/oder flüssiger Partikel, insbesondere mit kleinem Durchmesser, und/oder gasförmiger Komponenten aus einem Gasstrom durch Partikelabscheideaggregate, deren Abscheidewirkung durch den Einsatz von feinst zerstäubter Waschflüssigkeit unterstützt wird, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine mehrstufige Kreislaufflüssigkeitsaufbereitung in die Gasreinigungsanlage integriert wird, bei der die einzelnen Flüssigkeitskreisläufe eines jeden Partikelabscheideaggregates voneinander vollkommen getrennt sind.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in einen oder mehreren der getrennten Flüssigkeitskreisläufe jeweils eine Sedimentationsstufe zur Abtrennung der enthaltenen ungelösten Partikel geschaltet ist.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Konzentration an gelösten Stoffen in den Kreislaufflüssigkeiten hintereinandergeschalteter Verfahrensstufen entgegen der Gasdurchlaufrichtung durch kontrollierte Flüssigkeitsausschleusung in die jeweils vorhergeschaltete Stufe, durch alleinige Ergänzung von verdunsteter Flüssigkeit in der in Gasdurchlaufrichtung letzten Partikelabscheidestufe und durch alleinige Flüssigkeitsausschleusung zum Austrag von gelösten Stoffen aus der ersten Verfahrensstufe, zunimmt.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Konzentration an gelösten Salzen in der, in Gasdurchlaufrichtung ersten Stufe knapp unter der Löslichkeitsgrenze gehalten wird und daß ein Teil der Kreislaufflüssigkeit dieser Stufe über ein gekühltes Kristallisationsbecken im Kreis geführt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Austragung von gelösten Stoffen ausgeschleuste Flüssigkeitsmenge durch mehrstufige Aufbereitung aufgearbeitet wird, wobei durch kontrollierte Zugabe von Fällungschemikalien in mehreren Stufen die in der Flüssigkeit gelösten Wertstoffe und Schwermetalle nacheinander ausgefällt und gewonnen werden.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß in einer oder mehreren Fällungsstufen zusätzlich noch wertstoffhaltige Reststoffe zur Aufarbeitung zugegeben werden.

15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Klarlaufes der ersten Fällungsstufe in den Flüssigkeitskreislauf der in Gasdurchlaufrichtung letzten Partikelabscheidestufe zur Einstellung des gewünschten pH-Wertes der Kreislaufflüssigkeit geleitet wird.

16. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Klarlauf der letzten Fällungsstufe einer Kristallisationsstufe zur Gewinnung der gelösten Salze zugeführt wird, wobei wahlweise eine teilweise Eindampfung mit Rückführung der verbleibenden Flüssigkeit in den Flüssigkeitskreislauf der Gassättigungsstufe oder ersten Partikelabscheidestufe oder eine vollständige Eindampfung des Klarlaufes durchgeführt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Kristallisationsstufe eine geeignete Umsalzungsstufe, vorzugsweise eine Fällung von Kalziumkarbonat mit Kohlendioxid oder einem löslichen Karbonat mit Rückführung der gewonnenen Kalziumkarbonatsuspension in die erste Fällungsstufe, vorgeschaltet wird.

18. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Klarlauf der letzten Fällungsstufe einem Sprühtrockner zugeführt wird.

19. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Partikelabscheideaggregat (1, 11, 18, 19) eine oder mehrere pneumatische Zweistoffdüsen (4, 15, 28) unmittelbar vorgeschaltet sind, die die Waschflüssigkeit in Gasströmungsrichtung in den Gasstrom in feinstgeteilter Form eindüsen, wobei jede Düse (4, 15, 28) getrennt mit Zerstäubungsgas und Waschflüssigkeit angespeist wird.

20. Anlage nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Düsen (4, 15, 28) in einer vorzugsweise normal zur Gasströmungsrichtung liegenden Düsenebene, oder mehrere Düsen und/oder Düsenebenen hintereinander und/oder räumlich versetzt in der Gaszuleitung des Partikelabscheideaggregates angeordnet sind.

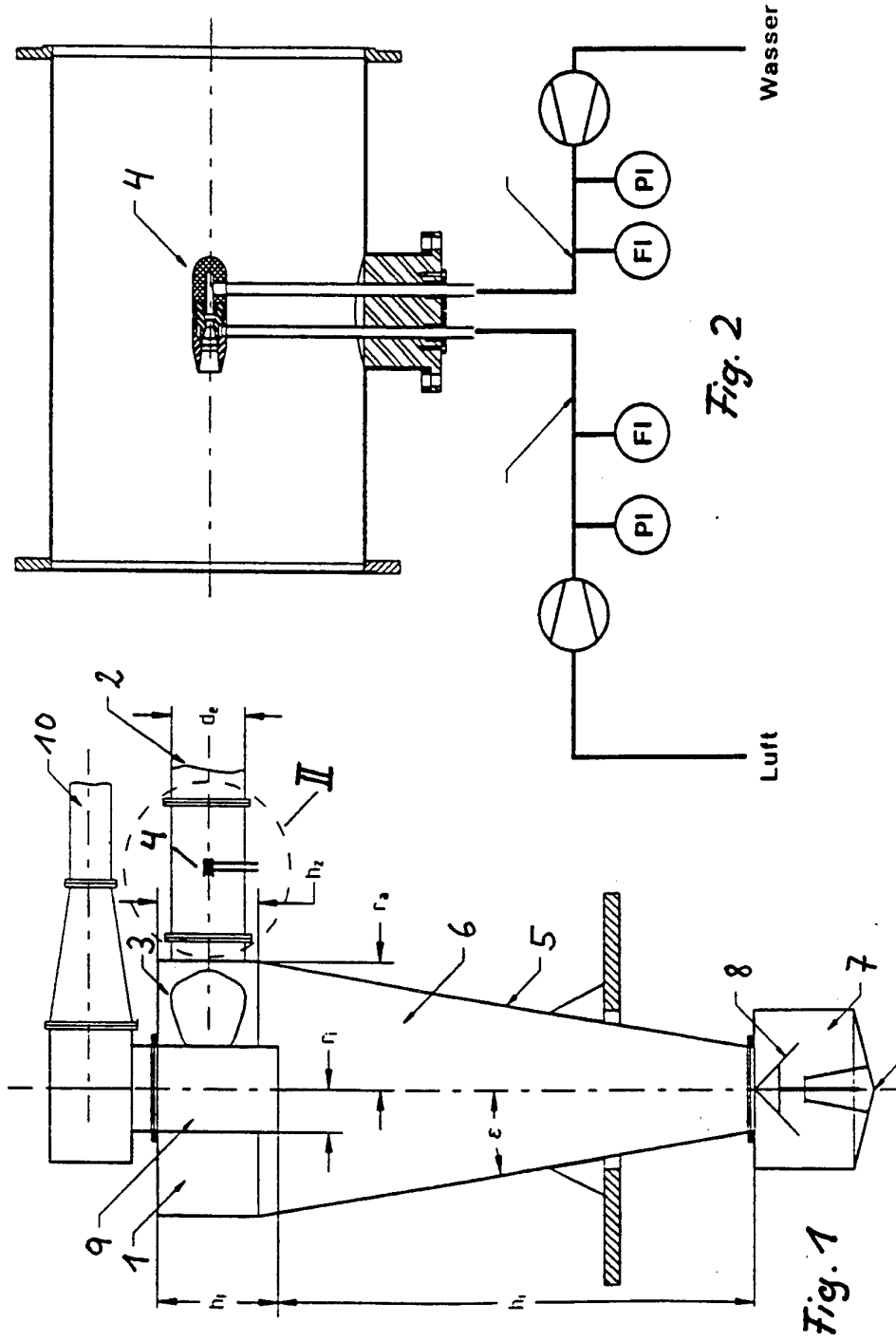
21. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß jede Partikelabscheidestufe (18, 19) mit einer mehrstufigen Kreislaufflüssigkeitsaufbereitungsvorrichtung verbunden ist, und daß die einzelnen Kreislaufflüssigkeitsaufbereitungsvorrichtungen voneinander vollkommen getrennt sind.

22. Anlage nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß in eine oder mehrere der getrennten Flüssigkeitskreisläufe jeweils eine Sedimentationsstufe (33, 35, 36) eingebaut ist.

23. Anlage nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß in der in Gasdurchlaufrichtung ersten Kreislaufflüssigkeitsaufbereitungsvorrichtung (17) für einen Teil der Kreislaufflüssigkeit ein gekühltes Kristallisationsbecken (39) vorgesehen ist.

24. Anlage nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß zur Sättigung des Gasstromes mit Flüssigkeit vor der ersten Düse oder Düsenebene (28) ein Quench (17) eingesetzt wird.

25. Anlage nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß sich der in der Gasaustrittsleitung des Quench befindliche Tropfenabscheider (27) direkt vor der ersten Düse oder Düsenebene (28) des nachfolgenden Partikelabscheideaggregates (18) befindet, wodurch sich für diese Düse oder Düsenebene (28) eine vorteilhafterweise sehr gleichmäßige Gasströmung ergibt.



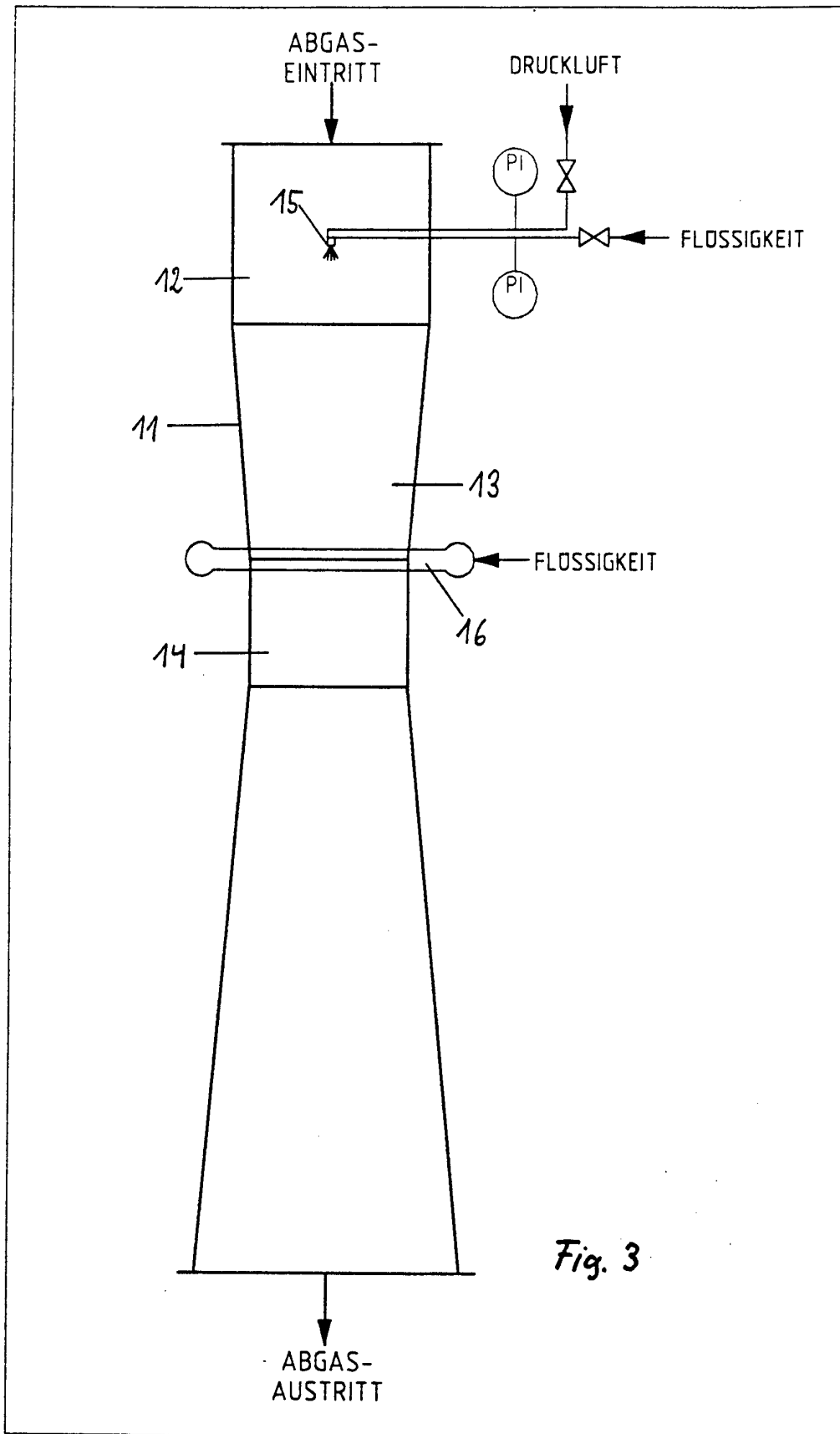


Fig. 3

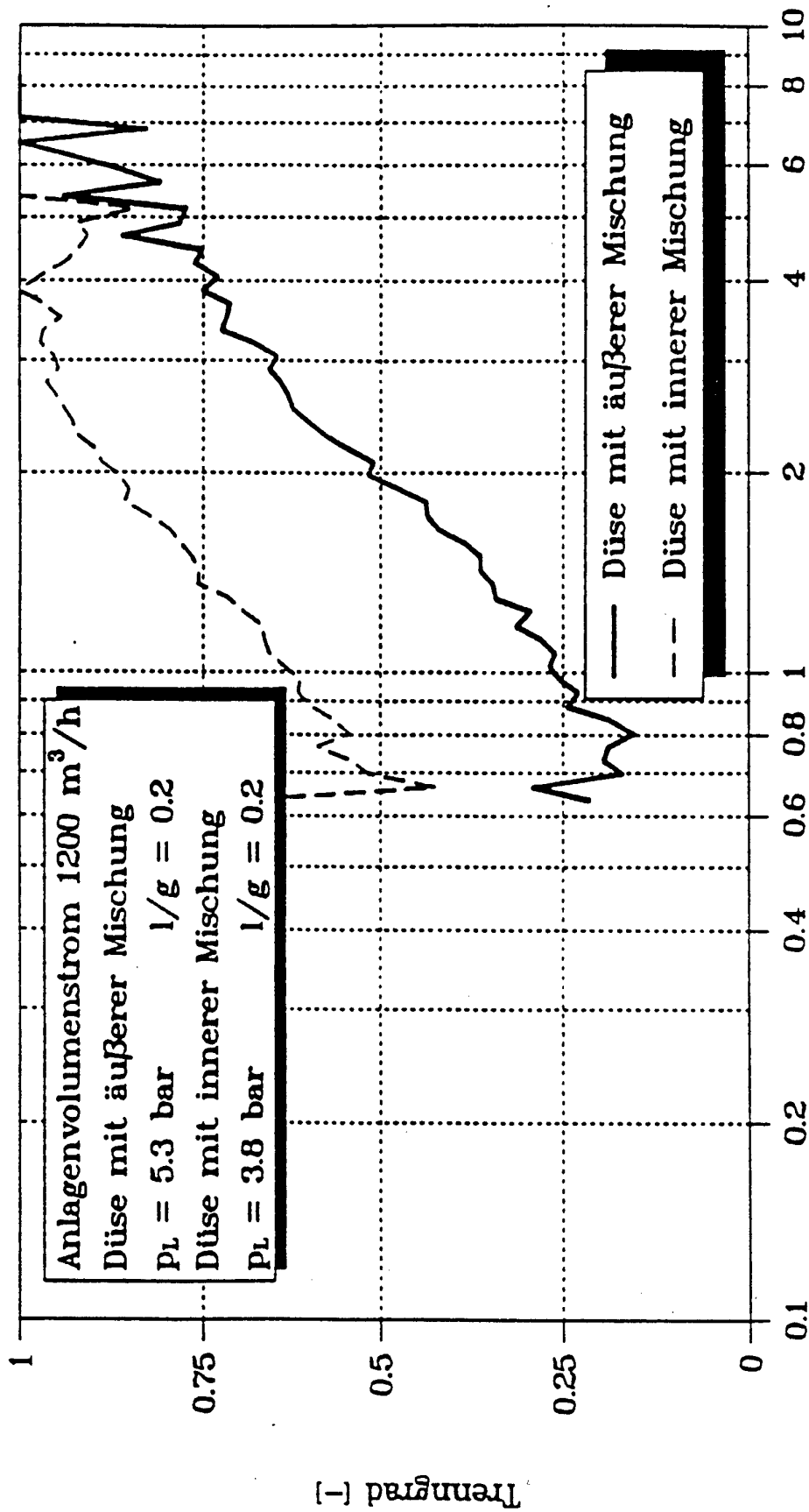


Fig. 5

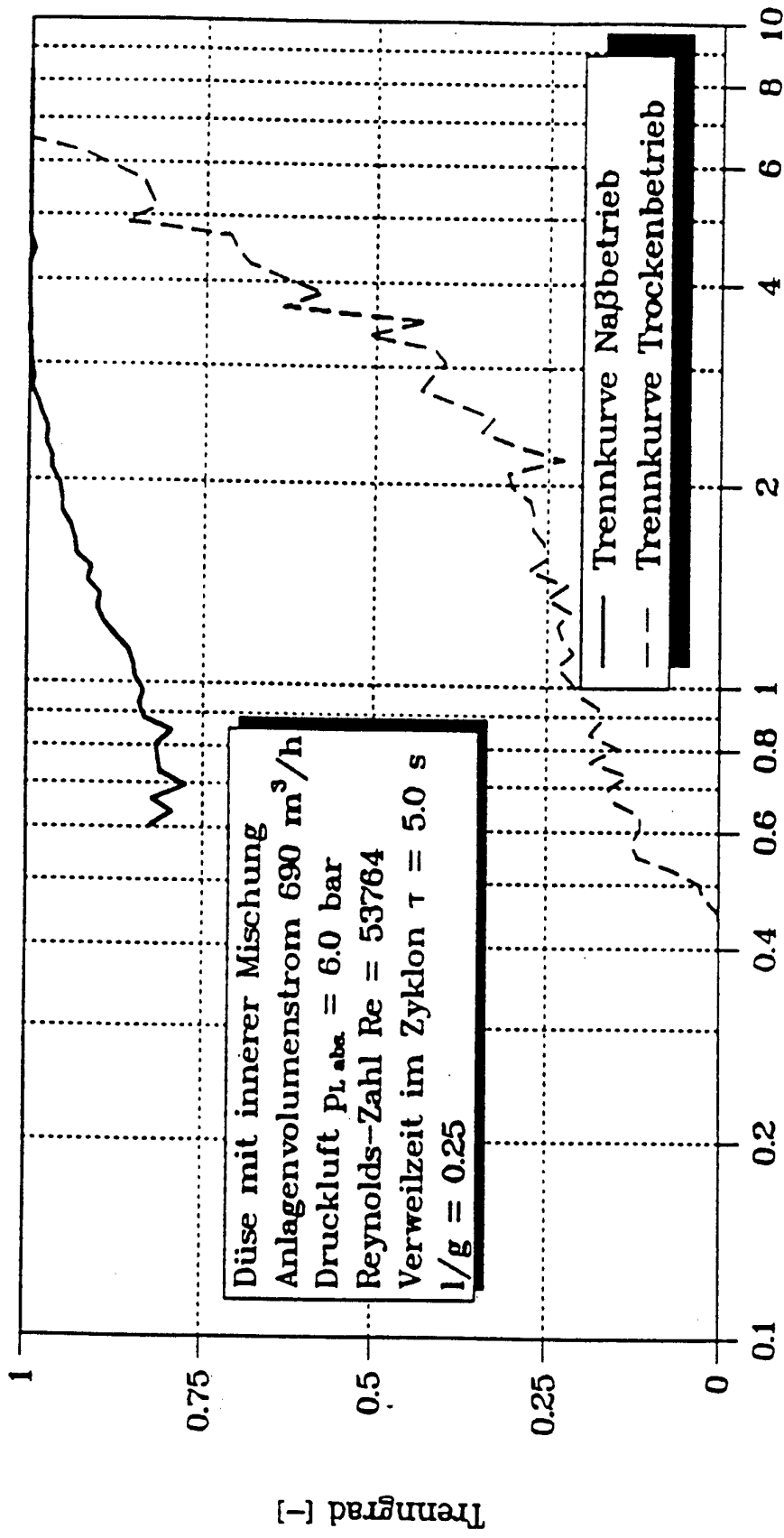


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 93/00502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 5 B01D50/00 B01D47/12

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)
IPC 5 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 practical, 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.
Y	AU,B,496 281 (TELLER ENVIRONMENTAL SYSTEMS) 24 November 1977 see page 11 - page 14; claims 1-16; figures 1,2	1-6, 8-10, 19, 20, 22-25
Y	WO,A,93 00147 (VOEST ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU) 7 January 1993 cited in the application see page 7, line 10 - page 8, line 26; claims 1-14; figure 1	1-6, 8-10, 19, 20, 22-25
A	CA,A,1 091 144 (COMINCO LTD.) 9 December 1980 see page 4, line 20 - page 12, line 18; figures 1-3	1-4, 9, 10, 21, 22
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

12 November 1993

Date of mailing of the international search report

29. 11. 93

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

CUBAS ALCARAZ, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 93/00502

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,35 07 536 (BAUMCO HANDEL & ENGINEERING) 8 January 1987 see the whole document ---	1,3,4, 9-17, 19-22
A	WO,A,87 01963 (PERFLUKTIV TECHNIK AG) 9 April 1987 see page 8 - page 13; figures 1-3 ---	1,8-17
A	US,A,3 782 074 (GARDENIER) 1 January 1974 see column 3, line 29 - column 10, line 37; figures 1-4 -----	1,4,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 93/00502

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
AU-B-496281	24-11-77	AU-A- 1406776	24-11-77
WO-A-9300147	07-01-93	EP-A- 0545943	16-06-93
CA-A-1091144	09-12-80	NONE	
DE-A-3507536	08-01-87	NONE	
WO-A-8701963	09-04-87	DE-C- 3535600	27-05-87
		AU-A- 6400486	24-04-87
		EP-A- 0239598	07-10-87
US-A-3782074	01-01-74	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 93/00502

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 5 B01D50/00 B01D47/12

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 5 B01D

Recherchierte 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 ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	AU,B,496 281 (TELLER ENVIRONMENTAL SYSTEMS) 24. November 1977 siehe Seite 11 - Seite 14; Ansprüche 1-16; Abbildungen 1,2 ---	1-6, 8-10,19, 20,22-25
Y	WO,A,93 00147 (VOEST ALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU) 7. Januar 1993 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 7, Zeile 10 - Seite 8, Zeile 26; Ansprüche 1-14; Abbildung 1 ---	1-6, 8-10,19, 20,22-25
A	CA,A,1 091 144 (COMINCO LTD.) 9. Dezember 1980 siehe Seite 4, Zeile 20 - Seite 12, Zeile 18; Abbildungen 1-3 ---	1-4,9, 10,21,22
	-/--	

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, oder 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 erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

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

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. November 1993

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29. 11. 93

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

CUBAS ALCARAZ, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/00502

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,35 07 536 (BAUMCO HANDEL & ENGINEERING) 8. Januar 1987 siehe das ganze Dokument ---	1, 3, 4, 9-17, 19-22
A	WO,A,87 01963 (PERFLUKTIV TECHNIK AG) 9. April 1987 siehe Seite 8 - Seite 13; Abbildungen 1-3 ---	1,8-17
A	US,A,3 782 074 (GARDENIER) 1. Januar 1974 siehe Spalte 3, Zeile 29 - Spalte 10, Zeile 37; Abbildungen 1-4 -----	1,4,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/00502

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
AU-B-496281	24-11-77	AU-A- 1406776	24-11-77
WO-A-9300147	07-01-93	EP-A- 0545943	16-06-93
CA-A-1091144	09-12-80	KEINE	
DE-A-3507536	08-01-87	KEINE	
WO-A-8701963	09-04-87	DE-C- 3535600	27-05-87
		AU-A- 6400486	24-04-87
		EP-A- 0239598	07-10-87
US-A-3782074	01-01-74	KEINE	