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

(51) Internationale Patentklassifikation 5 :		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:	WO 91/16528
F01N 3/02, B03C 3/14	A1	(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:	31. Oktober 1991 (31.10.91)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT91/00059

(22) Internationales Anmeldedatum: 23. April 1991 (23.04.91)

(30) Prioritätsdaten:
A 937/90 23. April 1990 (23.04.90) AT

(71)(72) Anmelder und Erfinder: FLECK, Carl, M. [AT/AT]; Doktorberg 23, E5, A-2391 Kaltenleutgeben (AT).

(74) Anwalt: KLIMENT, Peter; Singerstraße 8/3/8, A-1010 Wien (AT).

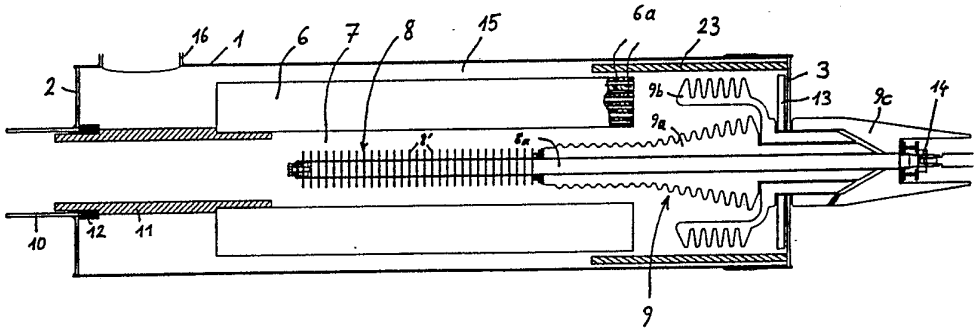
(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), AU, BB, BE (europäisches Patent), BF (OAPI Patent), BG, BJ (OAPI Patent), BR, CA, CF (OAPI Patent), CG (OAPI Patent), CH (europäisches Patent), CM (OAPI Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FI, FR (europäisches Patent), GA (OAPI Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), HU, IT (europäisches Patent), JP, KP, KR, LK, LU (europäisches Patent), MC, MG, ML (OAPI Patent), MR (OAPI Patent), MW, NL (europäisches Patent), NO, PL, RO, SD, SE (europäisches Patent), SN (OAPI Patent), SU, TD (OAPI Patent), TG (OAPI Patent), US.

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR REMOVING PARTICLES FROM EXHAUST GASES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR REINIGUNG VON ABGASEN VON PARTIKELN

(57) Abstract



The invention concerns a process for purifying exhaust gases of particles, in particular for removing soot particles from exhaust gases produced by air-compression-type internal-combustion engines. The following steps make it possible, in a simple way, not only to precipitate soot particles but also to destroy them completely: the exhaust gases are passed through an ionization channel (7) in which negative ions are produced by an electric field running perpendicular to the direction of gas flow; the stream of gas is deflected to pass it back in the opposite direction; the gases are passed through a multiplicity of precipitation channels (6a) disposed substantially parallel to the ionization channel (7), the particles being deposited on the walls of the channels by another electric field and allowed to burn. The invention also concerns a device for carrying out the process.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung von Abgasen von Partikeln, insbesonders zur Entfernung von Rußpartikeln aus dem Abgas von luftverdichtenden Brennkraftmaschinen. Es ist durch folgende Schritte in einfacher Art möglich, Rußpartikel nicht nur abzuscheiden, sondern vollständig zu vernichten: Führung der Abgase durch einen Ionisationskanal (7), in dem durch ein quer zur Strömungsrichtung der Abgase angeordnetes elektrisches Feld negative Ionen erzeugt werden; Umlenkung des Abgasstromes; Führung der Abgase durch eine Vielzahl von Abscheidekanälen (6a), die im wesentlichen parallel zum Ionisationskanal (7) angeordnet sind, wobei die Partikel durch ein weiteres elektrisches Feld an Wänden der Känale angelagert und abbrennen gelassen werden. Weiters betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mali
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Soviet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

Verfahren und Vorrichtung zur Reinigung von Abgasen von Partikeln

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Reinigung von Abgasen von Partikeln, insbesonders zur Entfernung von Rußpartikeln aus dem Abgas von luftverdichtenden Brennkraftmaschinen.

Durch die immer strengeren Emissionsbeschränkungen gewinnt das Problem der Entfernung von Rußpartikeln aus Abgasen immer größere Bedeutung. Insbesonders für Dieselmotore ist die Frage der Partikelemission von entscheidendem Interesse.

Aus der EP-A 332 609 ist ein Verfahren zur Abscheidung und Verbrennung von Rußpartikeln aus Dieselabgasen bekannt, bei dem die Gase zunächst eine Entladungsstrecke durchlaufen und dann durch die Kanäle eines Keramikkörpers strömen, in dem die Abscheidung und Verbrennung der Rußpartikel stattfindet. Ein solches Verfahren ist zwar sehr effizient, jedoch beansprucht der Filter durch die Hintereinanderanordnung von Entladungsstrecke und Abscheidestrecke relativ viel Platz. Gerade beim Einsatz in Kraftfahrzeugen ist jedoch der Bauraum zumeist sehr beschränkt.

Es sind auch Verfahren bekannt, bei denen Abgase durch einen porösen Keramikkörper geführt werden, der die darin enthaltenen Partikel zurückhält. Solche Verfahren sind beispielsweise in den folgenden Druckschriften beschrieben: DE-A 36 38 203, EP-A 212 396, EP-A 270 990, GB-A 2 064 361, US-A 4,662,911. Obwohl durch verschiedene Maßnahmen für eine Entfernung oder Vernichtung der Rußpartikel vorgesorgt wird, weisen solche Filter einen unakzeptabel hohen Strömungswiderstand auf. Insbesonders im Teillastbereich kann es zur Bildung von Rußablagerungen kommen, die einen beträchtlichen Druckverlust bewirken. Solche Konzepte sehen Waben- oder Zellenfilter vor, die aus aneinanderliegenden langen Filterzellen bestehen, die vorzugsweise einen quadratischen Querschnitt besitzen und abwechselnd an der Eintrittsseite und an der Austrittsseite durch einen Pfropfen verschlossen sind. Die zu filternden Abgase können durch die zwei solcher Filterzellen gemeinsame poröse Wand hindurchtreten, während die Aerosole durch die Poren nicht hindurch können und in jener Zelle abgelagert werden, die eingangsseitig offen ist. Diese Filter sind zum Teil aus hochtemperaturfestem Keramikmate-

rial hergestellt und vorzugsweise mit katalytischen Substanzen beschichtet oder gedopt, sodaß es bei Sauerstoffüberschuß bereits unter 600°C zu einer Verbrennung der abgeschiedenen Rußpartikel kommt. Da diese Temperaturen nur bei Vollgasbetrieb erreicht werden, kommt es in den Perioden dazwischen zu einem erheblichen Aufbau von Gegendruck, der die Motorleistung in unangenehmer Weise reduziert. Dazu kommt eine bleibende Verlegung der Poren durch nicht brennbare metallische Verunreinigungen der Rußpartikel, sodaß es langfristig zu einem irreversiblen Aufbau von Gegendruck am Abgasfilter kommt. Darüberhinaus ergibt sich eine strukturelle Erschöpfung der ausgangsseitigen Abschlußstopfen mit der Einsatzzeit, die zu einer wachsenden Undichtheit des Filters nach längeren Einsatzzeiten führt.

Weiters ist es bekannt, Abgase dadurch zu reinigen, daß zunächst die Rußpartikel durch Anwendung elektrischer Felder zu größerem Teilchen agglomeriert werden, die dann von einem mechanischen Abscheider, wie einem Zyklon, aus dem Abgasstrom abgetrennt werden können. Dies ist etwa in der DE-A 34 24 196 oder in der WO 85/00408 vorbeschrieben. Abgesehen davon, daß solche Vorrichtungen relativ aufwendig sind ist bei einem solchen Verfahren das Problem der Entsorgung der abgeschiedenen Rußpartikel noch nicht gelöst. Es ist inakzeptabel für den Betreiber eines Dieselfahrzeuges in kurzen Abständen Manipulationen an einem Sammelbehälter für Ruß durchführen zu müssen.

Ferner ist es aus der DE-A 33 24 886 bekannt, Partikel unter Ausnutzung eines elektrischen Feldes zunächst zu größeren Teilchen zu agglomerieren und dann in einen Hohlleiter einzusaugen. Auch hier stellt sich das Problem der endgültigen Entsorgung der abgeschiedenen Partikel. Ein Rückführung in den Ansaugstutzen des Dieselmotors ist wegen des erhöhten Verschleißes, den die Partikel hervorrufen, meist unerwünscht.

Weiters wurde durch die DE-A 38 04 779 eine Vorrichtung zum Entfernen von Rußpartikeln aus dem Abgasstrom einer Dieselbrennkraftmaschine bekannt, bei der in einer Abgasleitung eine Rußpartikelsammelstrecke angeordnet ist. Diese besteht im wesentlichen aus einer Ionisationsstrecke, in der eine ultraviolette Lichtquelle angeordnet ist. Dieser ist eine zentrale Elektrode nachgeordnet, die von zwei konzentrischen Elektroden umgeben ist, von denen die innere mit Durchbrüchen versehen ist. Die zentrale Elektrode liegt an einem gemeinsamen Potential einer

Nieder- und einer Hochspannungsquelle, von denen die erstere mit dem zweiten Pol der Niederspannungsquelle und die zweite mit dem zweiten Pol der Hochspannungsquelle verbunden ist. Im Betrieb werden die im Abgasstrom enthaltenen Rußpartikel im Bereich der Ionisationsstrecke aufgeladen und werden im Bereich der zylindrischen Elektroden aufgrund des dort herrschenden Feldes in Richtung zur zentralen Elektrode hin abgelenkt, durchdringen die innere zylinderförmige Elektrode und lagern sich an der innersten Elektrode an. Erreichen die Anlagerungen eine Höhe, bei der sie die innere zylindrische Elektrode berühren so bilden diese einen Kurzschluß für die Niederspannungsquelle und brennen ab. Der Nachteil dieser bekannten Vorrichtung liegt darin, daß es aufgrund des gegenüber der äußeren Elektrode sehr niedrigen Potentiales der inneren zylindrischen Elektrode zu einem Anlegen der Rußpartikel auch an der Außenseite dieser Elektrode kommt, wobei diese Rußpartikel aber kaum Verbrennen könnten und sich bei einer entsprechenden Dicke der Schicht aufgrund mechanischer Einflüsse, wie Vibrationen u.dgl. in größeren Flocken lösen. Um einen ausreichenden Reinigungsgrad der Abgase zu erreichen, ist es daher auch bei dieser Vorrichtung nötig einen mechanischen Abscheider, z.B. einen Zyklonabscheider nachzuordnen, wodurch sich ein entsprechend hoher konstruktiver Aufwand und ein sehr erheblicher Platzbedarf ergibt.

Schließlich zeigt die GB-A 411,807 eine Vorrichtung, bei der zunächst Abgasbestandteile durch elektrische Felder abgeschieden werden, um die Vergiftung des nachfolgenden Katalysators zu vermeiden. Die Entsorgung der abgeschiedenen Abgasbestandteile ist jedoch nicht geklärt.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren zu schaffen, das es in einfacher Art ermöglicht, Rußpartikel nicht nur abzuscheiden, sondern vollständig zu vernichten, wobei eine lange Standzeit bei weitgehender Wartungsfreiheit gefordert ist.

Erfindungsgemäß sind folgende Verfahrensschritte vorgesehen:

- Führung der Abgase durch einen Ionisationskanal, in dem durch ein quer zur Strömungsrichtung der Abgase angeordnetes elektrisches Feld negative Ionen erzeugt werden;

- Umlenkung des Abgasstromes;

- Führung der Abgase durch eine Vielzahl von Abscheidekanälen, die im wesentlichen parallel zum Ionisationskanal angeordnet sind, wobei die Partikel durch ein weiteres elektrisches Feld an Wänden der Kanäle angelagert und abbrennen gelassen werden.

Alternativ dazu kann im dritten Schritt vorgesehen sein:

- Führung der Abgase durch eine Vielzahl von Abscheidekanälen, die im wesentlichen parallel zum Ionisationskanal angeordnet sind, wobei die Partikel durch das selbe elektrische Feld an Wänden der Kanäle angelagert und abbrennen gelassen werden.

Wesentlich ist, daß durch die Umlenkung des Gasstromes eine besonders raumsparende und die elektrische Isolation begünstigende Anordnung der Bauteile im Filter ermöglicht wird.

Bei der ersten Verfahrensvariante können die elektrischen Felder zur Ionisierung bzw. zur Abscheidung unabhängig voneinander und optimal für ihre jeweilige Aufgabe eingestellt werden. Außerdem kann jedes Feld für sich eine relativ geringe Potentialdifferenz aufweisen.

Bei der zweiten Variante ist eine besonders einfache und kostengünstige Konstruktion des Filters möglich, da lediglich ein Paar von Elektroden samt Zuleitungen und Anschlüssen erforderlich ist. Die Spannung, die das elektrische Feld erzeugt, muß jedoch wegen der doppelten Aufgabe höher gewählt werden.

Besonders geringe Druckverluste werden dadurch ermöglicht, daß sowohl der Ionisationskanal als auch die Abscheidekanäle als beidseitig offene Kanäle in einem einzelnen Keramikkörper angeordnet sind.

Es ist vorteilhaft, wenn die Potentialdifferenz der elektrischen Felder zwischen 3 und 30 kV, vorzugsweise zwischen 5 und 20 kV liegt. Dadurch wird ein optimaler Abscheidegrad bei beherrschbaren Bedingungen erreicht.

Insbesonders ist es günstig für die Abscheidung, wenn die Feldstärke der elektrischen Felder zwischen 100 und 1000 V/mm, vorzugsweise zwischen 200 und 500 V/mm liegt.

Die Langzeitwirksamkeit des erfindungsgemäßen Filters kann dadurch erheblich verbessert werden, daß zeitweise ein Katalysator

in luftgetragener Form in den Abgasstrom eingebracht wird. Dies kann im einfachsten Fall betriebsmäßig durch einen mitgeführten Vorratsbehälter erfolgen, aus dem laufzeitgesteuert etwa alle 50 Betriebsstunden des Motors eine gewisse Menge des Katalysators abgegeben wird.

Besonders günstig ist es jedoch, wenn der Katalysator eingebracht wird, wenn die Temperatur des Abgasstromes über eine Zeit t hinweg kleiner als A°C ist, wobei t zwischen 20 und 60 Minuten liegt und A kleiner als 500°C, vorzugsweise kleiner als 300°C ist. Gerade durch längeren Betrieb bei niedrigen Temperaturen kann eine Erneuerung der Katalysatorschicht erforderlich werden. Durch die temperaturabhängige Regelung können optimale Abscheidegrade bei niedrigen Zugabemengen des Katalysators erreicht werden.

Weiters betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Reinigung von Abgasen von Partikeln, insbesonders zur Entfernung von Rußpartikeln aus dem Abgas von luftverdichtenden Brennkraftmaschinen, mit einem Gehäuse, in dem ein im wesentlichen wabenförmiger Keramikkörper angeordnet ist, der eine Vielzahl von beidseitig offenen Abscheidekanälen aufweist, sowie mit Elektroden zur Erzeugung mindestens eines elektrischen Feldes.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß im Keramikkörper weiters mindestens ein beidseitig offener Ionisationskanal vorgesehen ist. Als Keramikkörper im Sinne der Erfindung wird dabei auch ein keramischer Bauteil verstanden, der aus fertigungstechnischen Gründen aus mehreren Teilen zusammengesetzt und beispielsweise verklebt ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann besonders kompakt ausgeführt werden, wenn der Ionisationskanal im wesentlichen parallel zu den Abscheidekanälen angeordnet ist.

Es ist besonders günstig, wenn der Keramikkörper aus einem im wesentlichen gasdichten Material besteht. Dadurch sind die Strömungswege des Abgases wohldefiniert und berechenbar.

Vorzugsweise ist der Keramikkörper im wesentlichen zylindrisch aufgebaut, wobei der Ionisationskanal im Bereich der Zylinderachse angeordnet ist und die Abscheidekanäle um den Ionisationskanal angeordnet sind. Ein solcher Filter kann in den Abmessungen eines herkömmlichen Auspufftopfes hergestellt werden.

Um möglichst wenig elektrische Energie für die Abscheidung zu benötigen ist es erforderlich, daß möglichst geringe Ströme durch die Stege des Keramikkörpers zwischen den Abscheidekanälen fließen. Da die Dicke dieser Stege nicht beliebig klein ausgeführt werden kann, muß man die Abscheidekanäle möglichst breit ausführen. Es ist daher günstig, wenn die Abscheidekanäle einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen, wobei die längere Seite quer zur Richtung des elektrischen Feldes orientiert ist und wobei das Verhältnis zwischen Länge und Breite zwischen 4:1 und 10:1 beträgt.

Eine weitere Verringerung der durch den Keramikkörper fließenden elektrischen Ströme kann durch die Verlängerung der Wege erreicht werden, die diese im keramischen Wabenkörper zurücklegen müssen. Vorzugsweise sind daher die Abscheidekanäle zueinander versetzt angeordnet.

Der Wirkungsgrad der Vorrichtung kann dadurch verbessert werden, daß die Wände der Abscheidekanäle mit einem Katalysator beschichtet sind, der die Oxidation von Kohlenwasserstoffen begünstigt. Als Katalysatoren können in bekannter Weise Metalloxidkatalysatoren verwendet werden, wie z.B. solche auf FeO-Basis.

Eine Zusatzfunktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird dadurch erreicht, daß Teile der Wände der Abscheidekanäle mit einem Katalysator beschichtet sind, der die Oxidation von Kohlenwasserstoffen begünstigt und daß andere Teile der Wände der Abscheidekanäle mit einem weiteren, reduzierenden Katalysator beschichtet sind. Dies wird etwa in der Weise durchgeführt, daß die an der Innenseite des Keramikkörpers liegenden Wandflächen mit dem einen Katalysator beschichtet sind und der andere Katalysator an deren Außenseite aufgebracht ist. Der reduzierende Katalysator kann etwa Stickoxide in Stickstoff und Sauerstoff zerlegen.

Es können zwei Elektroden vorgesehen sein, die folgendermaßen angeordnet sind:

- Im Inneren des Ionisationskanals befindet sich eine vorzugsweise zahnscheibenförmige Sprühelektrode;

- An der äußeren Mantelfläche des Keramikkörpers ist eine an Masse geschaltete Elektrode vorgesehen.

Dies entspricht dem Verfahren mit einem einzigen elektrischen Feld.

Weiters können die Elektroden folgendermaßen angeordnet sein:

- Im Inneren des Ionisationskanals befindet sich eine vorzugsweise zahnscheibenförmige Sprühelektrode;
- An der Wand des Ionisationskanals befindet sich eine an Masse geschaltete Elektrode;
- Zwischen den Abscheidekanälen ist mindestens eine Feldelektrode angeordnet;
- An der äußeren Mantelfläche des Keramikkörpers ist vorzugsweise eine an Masse geschaltete Elektrode vorgesehen.

Diese Ausführungsvariante entspricht einem Verfahren mit zwei unabhängigen elektrischen Feldern.

Es ist günstig, wenn die Sprühelektrode und die Feldelektrode an einem gemeinsamen Potential anliegen. Dadurch ist nur eine Hochspannungdurchführung erforderlich.

Weiters ist es möglich, daß die Elektroden folgendermaßen angeordnet sind:

- Im Inneren des Ionisationskanals befindet sich eine vorzugsweise zahnscheibenförmige Sprühelektrode, die im wesentlichen an Masse geschaltet ist;
- An der Wand des Ionisationskanals befindet sich eine an ein positives Hochspannungspotential schaltbare Elektrode;

Auch durch diese Maßnahme ist nur eine Hochspannungdurchführung erforderlich.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert.

Die Figuren zeigen:

Fig. 1 bis Fig. 5 verschiedene Ausführungsvarianten der Erfindung im Längsschnitt;

Fig. 6 einen Querschnitt durch einen Wabenkörper.

Allen Ausführungsvarianten ist gemeinsam, daß der Abgasfilter aus einem im wesentlichen zylindrischen Gehäuse 1 besteht, das an den Stirnseiten mit Deckeln 2 und 3 abgeschlossen ist. Im Inneren ist ein keramischer Wabenkörper 6 angeordnet, der in seinem Querschnitt kreisringförmig ist. Dieser keramische Wabenkörper 6 kann auch aus mehreren Kreisringsegmenten zusammengesetzt sein. Zentral im Wabenkörper 6 ist der Ionisationskanal 7 angeordnet. In diesen Ionisationskanal 7 ragt die Elektrode 8, die aus einer Vielzahl von Sprühelektroden 8' zusammengesetzt ist.

Bei der Ausführungsvariante von Fig. 1 strömt das zu reinigende Gas durch einen im Deckel 2 angeordneten Rohrstutzen 10 in den Filter. In der Verlängerung des Stutzens 10 ist ein Keramikrohr 11 vorgesehen, das an einem Ende mit einer Dichtung 12 gegenüber dem Deckel 2 abgedichtet ist. Am anderen Ende steht das Rohr 11 mit dem Ionisationskanal 7 des Wabenkörpers 6 in Verbindung.

Die Elektrode 8 wird von einer Hochspannungsdurchführung 9 gehalten, die zur Isolierung der Hochspannung führenden Teile gegenüber dem geerdeten Gehäuse 1 samt Deckel 3 dient. Die Hochspannungsdurchführung 9 besteht aus drei keramischen Teilen 9a, 9b und 9c. Der Teil 9a umschließt den Schaft 8a der Elektrode 8 und ist an seinem Umfang mit Rippen ausgestattet, um die Kriechwege des Stroms zu verlängern. Den Teil 9a teilweise umgebend ist der becherförmige Teil 9b vorgesehen, der auch mit Rippen versehen ist. In diesem Teil werden die Gase umgelenkt, sodaß sie weiter durch die Abscheidekanäle 6a strömen. Über Schultern stützen sich die Teile 9a und 9b am Deckel 3 ab, wobei noch eine Isolierscheibe 13 zwischengeschaltet sein kann. Der außen angeordnete Teil 9c der Hochspannungsdurchführung 9 stützt sich auf der Außenseite des Deckels 3 ab. Eine Spannvorrichtung 14 übt eine Zugspannung auf den Schaft der Elektrode 8 aus, sodaß die Teile 9a und 9c der Hochspannungsdurchführung 9 gegeneinander verspannt werden. Die Hochspannungsdurchführung 9 ist in an sich bekannter Weise in der Art und aus dem Material gefertigt, wie dies für Hochspannungsisolatoren üblich ist.

An der Außenseite ist der Keramikkörper 6 mit einer Isolationsschicht 15 versehen, die auch zur Abstützung gegenüber dem Gehäuse 1 dient. Ein Keramikrohr 23 im Bereich der Hochspannungsdurchführung 9 dient zusätzlich zur Isolation. Die gerei-

nigten Abgase verlassen den Filter über einen am Umfang des Gehäuses 1 angeordneten Austrittsstutzen 16.

Wesentlich bei der Ausführungsvariante von Fig. 1 ist, daß nur ein elektrisches Feld erzeugt wird, das zwischen der auf ein negatives Hochspannungspotential gebrachten Elektrode 8 und dem geerdeten Gehäuse 1 aufgebaut wird. Dieses Feld dient sowohl zur Ionisierung im Ionisationskanal 7 als auch zur Abscheidung der Partikel in den Abscheidekanälen 6a.

Die Ausführungsvariante von Fig. 2 entspricht von der Konzeption im wesentlichen der oben beschriebenen Variante. Unterschiedlich ist jedoch, daß zur Ionisierung und zur Abscheidung zwei getrennte elektrische Felder vorgesehen sind.

Das Ionisationsfeld wird zwischen der zentralen Elektrode 8 und einer an der Wand des Ionisatioskanals 7 angeordneten, geerdeten Elektrode 17 aufgebaut. Dadurch ist es möglich, die an der Elektrode 8 aufzubringende Spannung geringer als bei der ersten Ausführungsvariante zu wählen. Das Feld zur Abscheidung der Partikel wird zwischen der geerdeten Elektrode 17 und einer am äußeren Umfang des keramischen Wabenkörpers 6 angeordneten weiteren Elektrode 18 erzeugt. Diese Elektrode 18 kann auf negativem oder positivem Potential liegen. Die Isolation gegenüber dem Gehäuse 1 erfolgt über eine Keramikhülse 18 und Dichtungen 19. Die weitere Elektrode 18 wird über eine getrennte Hochspannungszuführung 21, die an einem Stutzen 22 des Gehäuses 1 angebracht ist, mit einem positiven oder negativen Hochspannungspotential gespeist. Im Bereich der Hochspannungsdurchführung 9 ist zur Isolation zusätzlich zum Keramikrohr 23 eine weitere Keramikhülse 24 vorgesehen.

In der Fig. 3 ist eine gegenüber der Fig. 1 geringfügig modifizierte Ausführungsvariante dargestellt. An den Stutzen 10 schließt ein keramischer Gasverteilungskörper 25 an. Dieser bewirkt einen strömungstechnisch optimalen Übergang aus dem Filter in den Austrittsstutzen 16. Eventuelle Ablagerungen von nicht abgeschiedenen Partikeln werden durch die Gasströmung selbst abtransportiert. Die Hochspannungsdurchführung 26 ist im wesentlichen aus einem einzigen Keramikteil aufgebaut, der von einer Feder 27 gegen den Wabenkörper 6 gepreßt wird. Die Spannvorrichtung 14 dient nur zur Fixierung der Elektrode 8 in der Hochspannungsdurchführung 26. Die dem Gasstrom zugewendete Seite der

Hochspannungsdurchführung 26 ist als halbe Torusfläche 28 möglichst glatt ausgebildet, um die Ablagerung von Partikeln möglichst zu verhindern. Partikel, die sich dennoch ablagern, werden von der Strömung, die sich an der torusförmigen Wand eng anlegt, relativ rasch abgetragen. Die Hochspannungsdurchführung 26 ist mit einer hochtemperaturfesten Dichtung 29 gegenüber dem Wabenkörper 6 abgedichtet. Wie bei der Ausführungsvariante von Fig. 1 ist zwischen der Elektrode 8 und dem geerdeten Gehäuse 1 nur ein einziges elektrisches Feld vorgesehen.

In Fig. 4 ist eine weitere Variante der Erfindung dargestellt. Das Abgas strömt über einen lateral angeordneten Eintrittsstutzen 30 in den Filter. In dem diesem Eintrittsstutzen 30 benachbarten Deckel 2 ist eine Hochspannungsdurchführung 31 angeordnet, die in ihrem Aufbau der Hochspannungsdurchführung 9 von Fig. 1 entspricht. An der dieser Hochspannungsdurchführung 31 zugeordneten Anschlußklemme 32 wird jedoch eine positive Hochspannung angelegt. Die über den Eintrittsstutzen 30 in den Filter eingeströmten Abgase gelangen zunächst in die die Hochspannungsdurchführung 31 umschließende Kammer 33. Diese Kammer 33 wird von der Isolierscheibe 13, einem Keramikrohr 36 und einer Abschlußplatte 34 begrenzt, welche mit hochtemperaturfesten Dichtungen 35 abgedichtet sind. In einer Öffnung der Abschlußplatte 34 ist ein Keramikrohr 37 eingesetzt, das die Verbindung zum Ionisationskanal 7 des Wabenkörpers 6 herstellt. An der Innenseite des Ionisationskanals 7 ist eine Elektrode 38 aufgebracht, die über ein Verbindungsstück 39 mit der Anschlußklemme 32 verbunden ist. Die vom gegenüberliegenden Ende in den Ionisationskanal 7 hineinragende Elektrode 8 ist an Masse geschaltet. Dadurch wird erreicht, daß die Sprühelektroden 8' der Elektrode 8 eine negative Potentialdifferenz gegenüber der mit ihnen zusammenwirkenden Elektrode 38 aufweisen, was wesentlich für die Ionisation ist. Das Gehäuse 1 ist geerdet und baut zusammen mit der Elektrode 38 das elektrische Feld für die Abscheidung der Partikel auf. Die Elektrode 8 ist über eine Hochspannungsdurchführung 40 im Deckel 3 verankert und elektrisch über einen Regler 41 mit Masse verbunden. Die gereinigten Abgase gelangen nach dem Durchströmen der Abscheidekanäle 6a in die Ausströmkammer 42 und verlassen den Filter über den Austrittsstutzen 43.

In der Fig. 5 ist ein Filter dargestellt, bei dem im Wabenkörper 6 eine Reihe von bandförmigen Elektroden 44 vorgesehen sind.

Diese sind über eine in einer Stütze 45 vorgesehenen Verbindung 46 elektrisch mit der Elektrode 8 verbunden, die auf negativem Potential liegt. Die Stütze 45 ist im Keramikrohr 11 verankert. Im Bereich des Ionisationskanals 7 ist eine weitere, an Masse liegende Elektrode 47 vorgesehen. Weiters kann im äußeren Bereich des Wabenkörpers 6 eine an Masse liegende Elektrode 48 angeordnet sein. Es ist jedoch offensichtlich, daß auch das Gehäuse 1 die Aufgabe dieser Elektrode 48 übernehmen kann. Durch die relativ kleinen Abstände zwischen den Elektroden kann bei dieser Ausführungsvariante schon mit relativ geringen Spannungen von 8 bis 12 kV das Auslangen gefunden werden. Dadurch kann auch die Hochspannungsdurchführung 9 sehr einfach aufgebaut sein. Der Deckel 3 ist mit einer Keramikplatte 49 isoliert. Nach außen ist der Wabenkörper 6 mit einem Keramikrohr 50 und einer Isolationsschicht 15 isoliert.

Aus der Fig. 6 ist der prinzipielle Aufbau des keramischen Wabenkörpers 6 zu ersehen. Die Darstellung ist für alle Ausführungsvarianten der Fig. 1 bis 5 gültig, wobei jedoch die diversen Elektroden mit Ausnahme der Sprühelektroden 8' nicht dargestellt sind. Der keramische Wabenkörper 6 weist eine Vielzahl von über dessen gesamte Länge durchgehenden Kanälen 6a auf, die durch schmale Stege 6b und im wesentlichen konzentrischen zueinander angeordnete Rippen 6c voneinander getrennt sind. Diese radial aneinander angrenzenden Kanäle 6a sind in Umfangsrichtung gegeneinander versetzt angeordnet, sodaß sich ein einer Ziegelmauer entsprechendes Bild ergibt, wie dies ausschnittweise aus der Detaildarstellung zu ersehen ist. So wird der Weg des elektrischen Stromes verlängert und der elektrische Gesamtwiderstand des Keramikkörpers 6 vergrößert.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zur Reinigung von Abgasen von Partikeln, insbesonders zur Entfernung von Rußpartikeln aus dem Abgas von luftverdichtenden Brennkraftmaschinen, bestehend aus den folgenden Schritten:

   - Führung der Abgase durch einen Ionisationskanal, in dem durch ein quer zur Strömungsrichtung der Abgase angeordnetes elektrisches Feld negative Ionen erzeugt werden;

   - Umlenkung des Abgasstromes;

   - Führung der Abgase durch eine Vielzahl von Abscheidekanälen, die im wesentlichen parallel zum Ionisationskanal angeordnet sind, wobei die Partikel durch ein weiteres elektrisches Feld an Wänden der Kanäle angelagert und abbrennen gelassen werden.

2. Verfahren zur Reinigung von Abgasen von Partikeln, insbesonders zur Entfernung von Rußpartikeln aus dem Abgas von luftverdichtenden Brennkraftmaschinen, bestehend aus den folgenden Schritten:

   - Führung der Abgase durch einen Ionisationskanal, in dem durch ein quer zur Strömungsrichtung der Abgase angeordnetes elektrisches Feld negative Ionen erzeugt werden;

   - Umlenkung des Abgasstromes;

   - Führung der Abgase durch eine Vielzahl von Abscheidekanälen, die im wesentlichen parallel zum Ionisationskanal angeordnet sind, wobei die Partikel durch das selbe elektrische Feld an Wänden der Kanäle angelagert und abbrennen gelassen werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der Ionisationskanal als auch die Abscheidekanäle als beidseitig offene Kanäle in einem einzelnen Keramikkörper angeordnet sind.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Potentialdifferenz der elektrischen Felder zwischen 3 und 30 kV, vorzugsweise zwischen 5 und 20 kV liegt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Feldstärke der elektrischen Felder zwischen 100 und 1000 V/mm, vorzugsweise zwischen 200 und 500 V/mm liegt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zeitweise ein Katalysator in luftgetragener Form in den Abgasstrom eingebracht wird.

7. Verfahren nach Anspruche 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalysator eingebracht wird, wenn die Temperatur des Abgasstromes über eine Zeit t hinweg kleiner als A°C ist, wobei t zwischen 20 und 60 Minuten liegt und A kleiner als 500°C, vorzugsweise kleiner als 300°C ist.

8. Vorrichtung zur Reinigung von Abgasen von Partikeln, insbesonders zur Entfernung von Rußpartikeln aus dem Abgas von luftverdichtenden Brennkraftmaschinen, mit einem Gehäuse (1), in dem ein im wesentlichen wabenförmiger Keramikkörper (6) angeordnet ist, der eine Vielzahl von beidseitig offenen Abscheidekanälen (6a) aufweist, sowie mit Elektroden (8, 18, 38, 44, 47, 48) zur Erzeugung mindestens eines elektrischen Feldes, dadurch gekennzeichnet, daß im Keramikkörper (6) weiters mindestens ein beidseitig offener Ionisationskanal (7) vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ionisationskanal (7) im wesentlichen parallel zu den Abscheidekanälen (6a) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Keramikkörper (6) aus einem im wesentlichen gasdichten Material besteht.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Keramikkörper (6) im wesentlichen zylindrisch aufgebaut ist, wobei der Ionisationskanal (7) im Bereich der Zylinderachse angeordnet ist und die Abscheidekanäle (6a) um den Ionisationskanal (7) angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abscheidekanäle (6a) einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen, wobei die längere Seite quer zur Richtung des elektrischen Feldes ori-

entiert ist und wobei das Verhältnis zwischen Länge und Breite zwischen 4:1 und 10:1 beträgt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Abscheidekanäle (6a) zueinander versetzt angeordnet sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände der Abscheidekanäle (6a) mit einem Katalysator beschichtet sind, der die Oxidation von Kohlenwasserstoffen begünstigt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß Teile der Wände der Abscheidekanäle (6a) mit einem Katalysator beschichtet sind, der die Oxidation von Kohlenwasserstoffen begünstigt und daß andere Teile der Wände der Abscheidekanäle (6a) mit einem weiteren, reduzierenden Katalysator beschichtet sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Elektroden (8) vorgesehen sind, die folgendermaßen angeordnet sind:

- Im Inneren des Ionisationskanals (7) befindet sich eine vorzugsweise mit zahnscheibenförmigen Sprühelektrode (8') ausgestattete Elektrode (8);

- An der äußeren Mantelfläche des Keramikkörpers (6) ist eine an Masse geschaltete Elektrode vorgesehen, die vorzugsweise vom Gehäuse (1) gebildet ist. (Fig. 1, Fig. 3)

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (8, 44, 47, 48) folgendermaßen angeordnet sind:

- Im Inneren des Ionisationskanals (7) befindet sich eine vorzugsweise mit zahnscheibenförmigen Sprühelektrode (8') ausgestattete Elektrode (8);

- An der Wand des Ionisationskanals (7) befindet sich eine an Masse geschaltete Elektrode (47);

- Zwischen den Abscheidekanälen (6a) ist mindestens eine Feldelektrode (44) angeordnet;

- An der äußeren Mantelfläche des Keramikkörpers (6) ist vorzugsweise eine an Masse geschaltete Elektrode (48) vorgesehen. (Fig. 5)

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühelektrode (8) und die Feldelektrode (44) an einem gemeinsamen Potential anliegen.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (8, 18) folgendermaßen angeordnet sind:

- Im Inneren des Ionisationskanals (7) befindet sich eine vorzugsweise zahnscheibenförmige Sprühelektrode (8), die im wesentlichen an Masse geschaltet ist;

- An der Wand des Ionisationskanals (7) befindet sich eine an ein positives Hochspannungspotential schaltbare Elektrode (18).

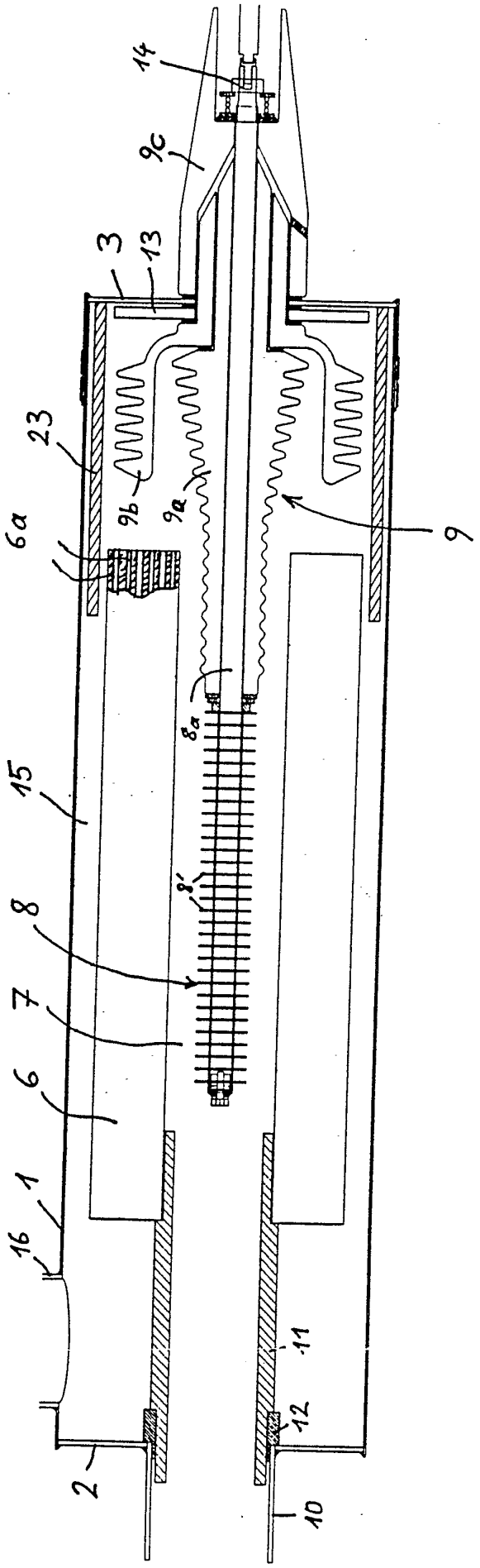


Fig. 1

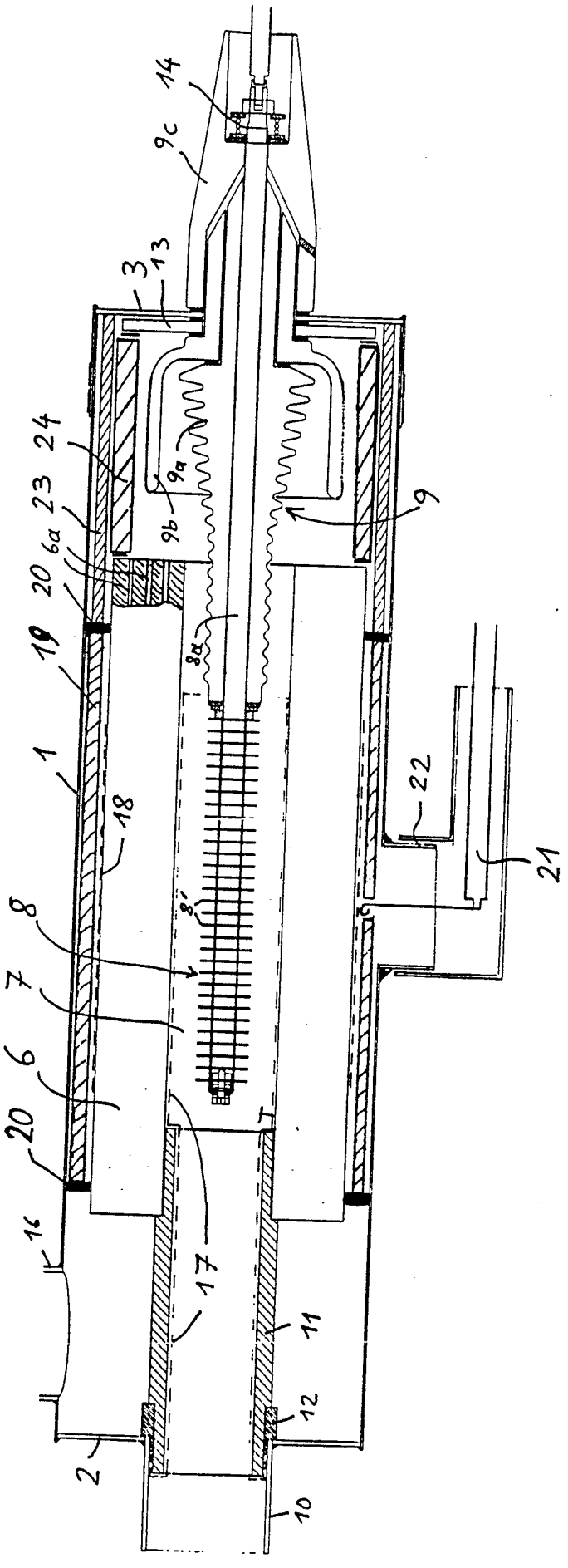


Fig. 2

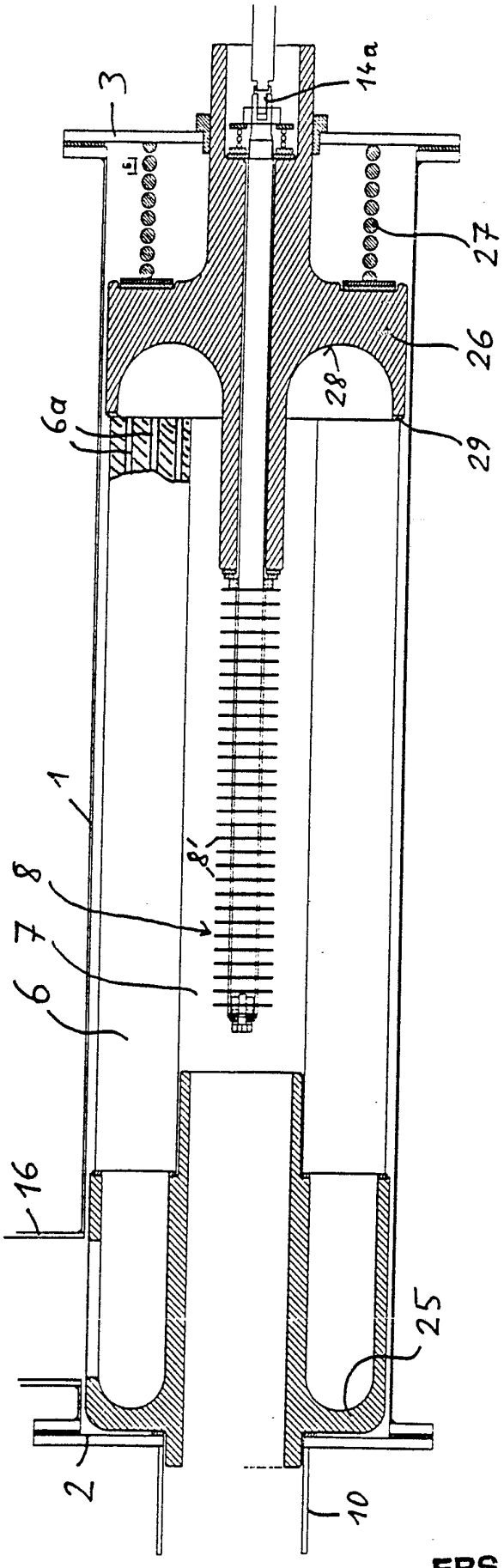


Fig. 3

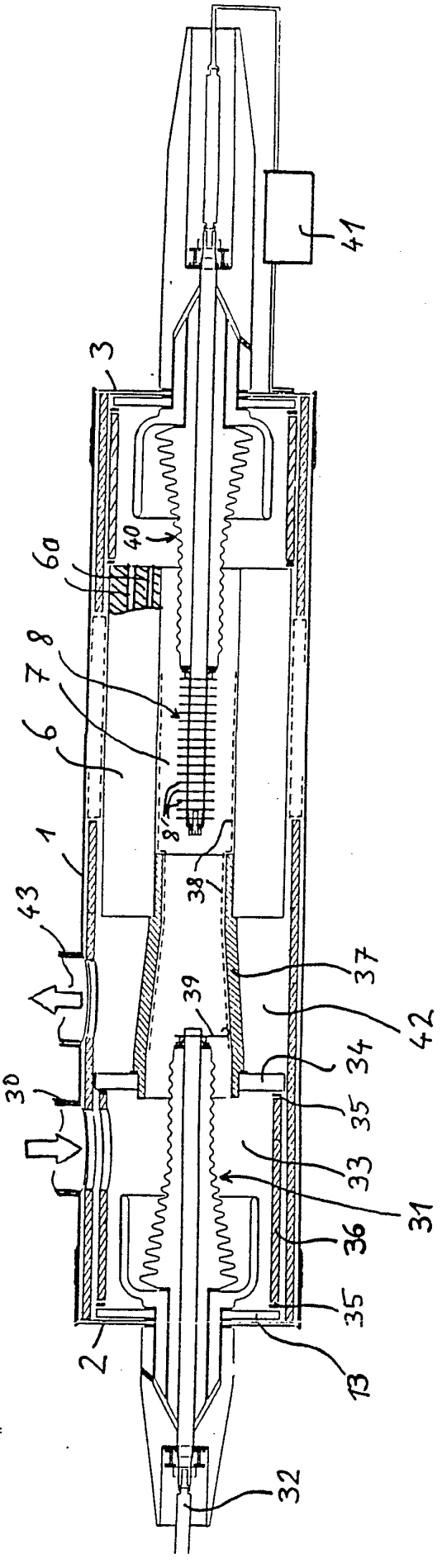


Fig. 4

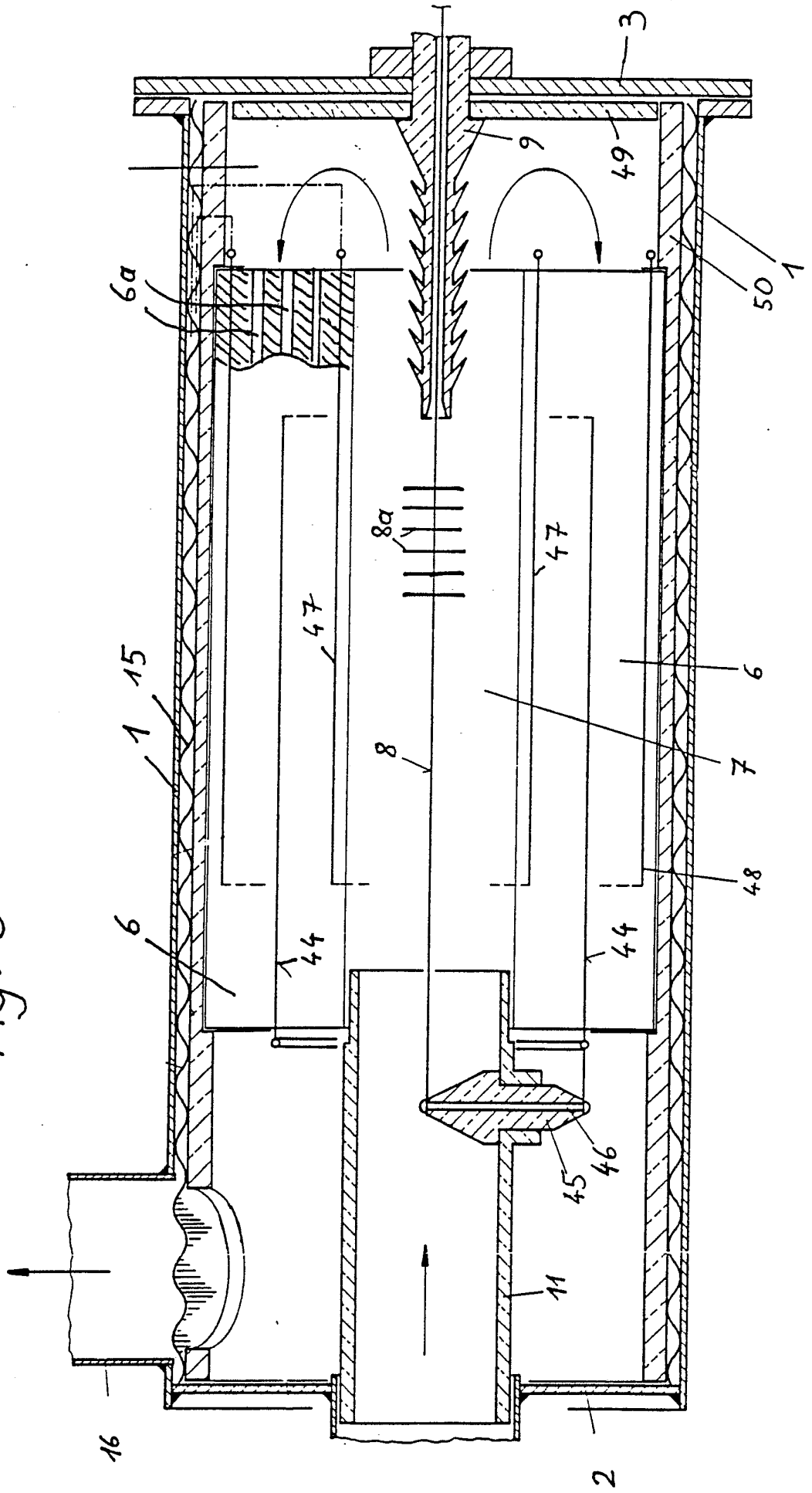


Fig. 5

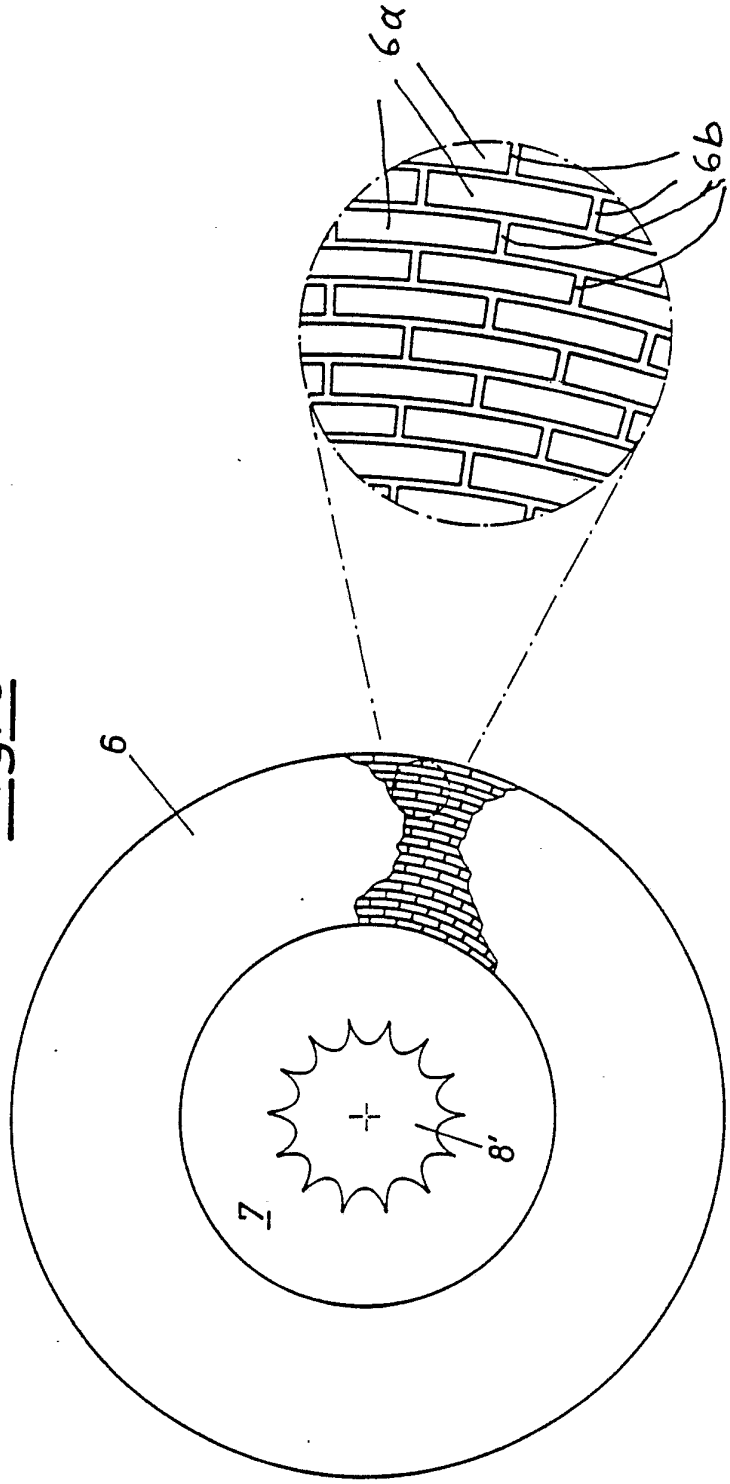


Fig.6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/AT91/00059

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

Int. Cl.[5] : F01N 3/02 B03C 3/14

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
Int. Cl.[5]	F01N B03C

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
A	EP-A-0 332 609 (FLECK) 18 September 1989, see column 5, line 13 - column 6, line 17; figures 1b,2a,b (cited in the application)	1,8
A	US-A-4 505 723 (ZAHEDI) 19 March 1985, see column 2, line 48 - column 3, line 39; figures 1-3	1
A	WO-A-8 804 580 (HARALDSON) 30 June 1988, see page 4, line 8 - page 5, line 30; figure 2	2
A	FR-A-1 050 120 (O.N.E. & R.A.) 5 January 1954, see the whole document	2
A	WO-A-8 500 408 (BOSCH) 31 January 1985, see page 4, paragraph 3 - page 5, paragraph 1; figure 2 (cited in the application)	4,5
A	DE-A-3 705 979 (NAVSAT) 8 September 1988	

* Special categories of cited documents: [10]

"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

"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

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report
16 August 1991 (16.08.91)	26 September 1991 (26.09.91)
International Searching Authority	**Signature of Authorized Officer**
European Patent Office	

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. AT 9100059 SA 47087

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 12/09/91
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A- 0332609	13-09-89	WO-A- 9103631	21-03-91
		US-A- 4979364	25-12-90
US-A- 4505723	19-03-85	None	
WO-A- 8804580	30-06-88	SE-B- 459320	26-06-89
		AU-A- 1086388	15-07-88
		SE-A- 8605390	17-06-88
FR-A- 1050120		None	
WO-A- 8500408	31-01-85	DE-A- 3324478	24-01-85
		EP-A- 0148199	17-07-85
		US-A- 4628739	16-12-86
DE-A- 3705979	08-09-88	None	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/AT 91/00059

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)[6]

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

Int.Cl.5 F 01 N 3/02 B 03 C 3/14

II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff [7]

Klassifikationssytem	Klassifikationssymbole
Int.Cl.5	F 01 N B 03 C

Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen [8]

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN [9]

Art.[6]	Kennzeichnung der Veröffentlichung [11], soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile [12]	Betr. Anspruch Nr.[13]
A	EP-A-0 332 609 (FLECK) 18. September 1989, siehe Spalte 5, Zeile 13 - Spalte 6, Zeile 17; Figuren 1b,2a,b (in der Anmeldung erwähnt) ---	1,8
A	US-A-4 505 723 (ZAHEDI) 19. März 1985, siehe Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 39; Figuren 1-3 ---	1
A	WO-A-8 804 580 (HARALDSON) 30. Juni 1988, siehe Seite 4, Zeile 8 - Seite 5, Zeile 30; Figur 2 ---	2
A	FR-A-1 050 120 (O.N.E. & R.A.) 5. Januar 1954, siehe das ganze Dokument --- -/-	2

[6] Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen [10] :

"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 ausgefuhrt)

"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 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 menreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung fur einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

IV. BESCHEINIGUNG

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16-08-1991	26. 09. 91
Internationale Recherchenbehörde	**Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten**
EUROPAISCHES PATENTAMT	Danielle van der Haas

III. EINSCHLAGIGE VEROFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)

Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO-A-8 500 408 (BOSCH) 31. Januar 1985, siehe Seite 4, Absatz 3 - Seite 5, Absatz 1; Figur 2 (in der Anmeldung erwähnt) ---	4,5
A	DE-A-3 705 979 (NAVSAT) 8. September 1988 -----	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

AT 9100059
SA 47087

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 12/09/91
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP-A- 0332609	13-09-89	WO-A-	9103631	21-03-91
		US-A-	4979364	25-12-90
US-A- 4505723	19-03-85	Keine		
WO-A- 8804580	30-06-88	SE-B-	459320	26-06-89
		AU-A-	1086388	15-07-88
		SE-A-	8605390	17-06-88
FR-A- 1050120		Keine		
WO-A- 8500408	31-01-85	DE-A-	3324478	24-01-85
		EP-A-	0148199	17-07-85
		US-A-	4628739	16-12-86
DE-A- 3705979	08-09-88	Keine		

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82