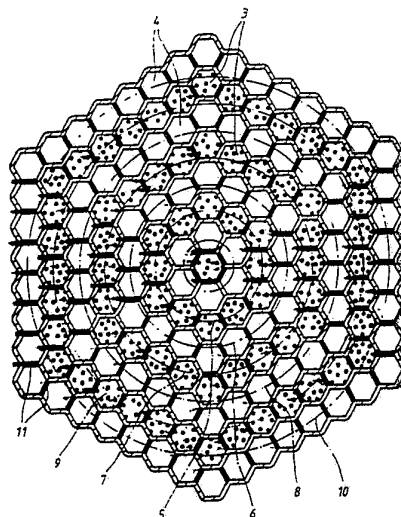


**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : F01N 3/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 93/14304 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 22. Juli 1993 (22.07.93)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE93/00003 (22) Internationales Anmeldedatum: 7. Januar 1993 (07.01.93) (30) Prioritätsdaten: P 42 00 552.3 11. Januar 1992 (11.01.92) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): TUHH - TECHNOLOGIE GMBH [DE/DE]; Eißendorfer Straße 38, D-2100 Hamburg 90 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HONG, Chu-Wan [-/DE]; Käthnerort 19, D-2000 Hamburg 76 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AU, CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(54) Title: SOOT FILTER FOR INTERNAL COMBUSTION AND ESPECIALLY DIESEL ENGINES (54) Bezeichnung: RUSSFILTER FÜR VERBRENNUNGS-, INSBESONDERE DIESELMOTOREN (57) Abstract Improvements are to be made in the sturdiness of a soot filter for internal combustion and especially diesel engines with adjacent, substantially straight channels separated by porous material, the ends of which are alternately sealed to form in and outlet channels and are hexagonal in cross-section. This applies particularly to the axial end regions of the filter and the use of a ceramic as the porous material. To this end such a soot filter has the following construction: (a) the number of in and outlet channels is substantially the same; (b) channels completely surrounded by adjacent channels have four permeable and two impermeable walls; (c) channels of the same kind are arranged in planes perpendicular to the channel axes aligned in sections; (d) the impermeable walls of a channel cross-section are diametrically opposite. In a particularly advantageous embodiment the impermeable channel walls are arranged in substantially concentric circles. (57) Zusammenfassung Ein Rußfilter für Verbrennungs-, insbesondere Dieselmotoren mit nebeneinander liegenden von porösem Material getrennten im wesentlichen geradlinig verlaufenden Kanälen, die an ihren Enden zur Bildung von Ein- und Auslaßkanälen wechselseitig verschlossen sind und sechseckförmigen Querschnitt aufweisen, soll festigkeitsmäßig verbessert werden. Das gilt insbesondere für die axialen Endbereiche des Filters und Verwendung von Keramik als porösem Material. Zu diesem Zweck ist ein solches Rußfilter wie folgt ausgebildet: (a) die Anzahl der Ein- und Auslaßkanäle ist im wesentlichen gleich, (b) allseits von Nachbarkanälen umschlossene Kanäle besitzen vier durchströmte und zwei nicht durchströmte Kanalwände, (c) Kanäle gleicher Art reihen sich in Ebenen senkrecht zu den Kanalachsen zumindest abschnittsweise linienförmig aneinander, (d) die nicht durchströmten Wände eines Kanalquerschnittes liegen jeweils diametral gegenüber. Bei einer besonders zweckmäßigen Ausgestaltung sind die nicht durchströmten Kanalwände auf im wesentlichen konzentrischen Kreisen angeordnet.		



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

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

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

Rußfilter für Verbrennungs-, insbesondere Dieselmotoren

Die Erfindung betrifft ein Rußfilter für Verbrennungs-, insbesondere Dieselmotoren nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei derartigen Filtern wird auf den anströmseitig liegenden Kanalwänden Ruß angesammelt, der dort bei hohen Temperaturen zur Abreinigung der Kanalwände abgebrannt wird. Durch das Abbrennen und einer damit verbundenen unterschiedlichen Temperaturverteilung über das Filtervolumen ist das Filtermaterial thermisch äußerst unterschiedlich belastet, wodurch es zu mechanischer Zerstörung des Filtermaterials kommen kann. Das gilt insbesondere bei Keramik als Filtermaterial.

Zur Erklärung der thermisch ungleichen Belastung der einzelnen Filterpartien wird nachfolgend ein Rußfilter mit zylindrischer Form betrachtet.

Die abzutrennenden Rußpartikel lagern sich in den Eingangskanälen an den dortigen Verbindungswänden zu den Auslaßkanälen an. Sobald ein in bezug auf eine ausreichende Temperatur und eine genügende Menge an Sauerstoff geeigneter Zustand erreicht ist, setzt ein Verbrennungsvorgang in der Rußpartikelschicht ein, durch den das Filter von dem abgelagerten Ruß befreit wird. Diesen Vorgang bezeichnet man als Regeneration des Filters. Die Verbrennungstemperaturen sind sehr hoch und liegen bei etwa 2400 Grad C. Die Abgastemperatur ist dagegen mit ca.

250 - 600 Grad C relativ niedrig. Während des Verbrennungsvorganges durchströmt weiterhin Abgas die Partikelschicht, wobei die Verbrennungswärme zum größten Teil vom Abgas aufgenommen und durch die Kanalwände zur Ausströmseite des Filters transportiert wird. Daneben geht auch Wärme direkt in die Kanalwände über. Wegen der sehr viel niedrigeren Temperatur des Abgases gegenüber der Temperatur der verbrennenden Partikelschicht und wegen der großen Abgasmengen, die die einzelnen Kanalwände passieren, kann die Wärmeabfuhr durch das Abgas als Kühlung der Kanalwände bezeichnet werden.

Die Durchströmung des Filterkörpers erfolgt meist derart, daß die Partikelablagerungen über den Querschnitt ungleichmäßig stark sind, wobei üblicherweise die Ablagerungen in der Mitte größer als in den Randzonen sind. Daraus resultiert während des Abbrennvorganges eine ungleichmäßige Temperaturverteilung mit Höchstwerten von ca. 1200 Grad C im Bereich der Zylinderachse und niedrigeren Werten bis hinunter auf 200 - 400 Grad C in der Außenzone. Dieser Temperaturabfall wird noch durch Wärmeverluste an die Umgebung verstärkt. Der Verbrennungsvorgang setzt meist nahe der Einströmseite des Filters ein und pflanzt sich in Längsrichtung fort. Dabei nimmt die Abbrenngeschwindigkeit ab, da einströmendes Abgas zunehmend durch die schon frei gebrannten Kanalwände anstatt durch die Partikelschicht entweicht und dadurch die Sauerstoffversorgung reduziert. Gleichzeitig läßt jedoch auch die Kühlung der Verbrennungszone nach. Dazu kommt, daß die Partikelablagerungen zur Ausströmseite hin stärker sind. Infolgedessen tritt die stärkste thermische Belastung der Kanalwände in der letzten Phase einer Filterregeneration auf und beansprucht im wesentlichen die Kanalwände dicht vor den ausströmseitigen als Kanalverschlüsse dienenden Stopfen.

Die temperaturbedingten Verformungen entsprechen der Temperaturverteilung. Der heiße innere Bereich dehnt sich radial gegen den Widerstand der weniger stark erwärmten Randzone. Dem entsprechend treten innen Druckspannungen, außen Zugspannungen in tangentialer und auch axialer Richtung auf. Auch der mit Verschlußstopfen versehene Bereich wird nicht direkt erwärmt und verhält sich daher wie eine Randzone.

Wichtig bei der Betrachtung der thermischen Beanspruchung und deren Folgen auf die mechanische Festigkeit ist u.a. die Querschnittsform der Kanäle. Ungünstig sind beispielsweise bisher häufig eingesetzte quadratische Kanalquerschnitte. Solche Filter weisen eine insbesondere stark unterschiedliche Festigkeit bei radialer Belastung auf, je nach dem, ob die Belastung parallel zu den Wänden gerichtet ist oder nicht. Es können daher bis zu siebenfache Festigkeitsunterschiede auftreten. Bei der vorstehend beschriebenen thermischen Verformung bedingt eine solche Anisotropie-Eigenschaft eine ungleichmäßige Ausdehnung in radialer Richtung ("Kleeblatt"-Form) und führt demzufolge zu einer Verformung der ursprünglich quadratischen Kanalquerschnitte zu Rhomben. Daraus resultiert eine Biegebelastung der Kanalwände. Der mit Verschlußstopfen versehene Endbereich hat allerdings isotrope Festigkeitseigenschaften, da die "Fächer" des "Fachwerks" ausgefüllt sind. Daher entsteht am Übergang von freien Kanälen zu den jeweils verschlossenen Endbereichen, also dort, wo die verschiedenen Verformungsarten aufeinander treffen und ausgeglichen werden müssen, eine komplexe Belastung aus Biegung und Scherbelastung der Wände. Folgerichtig treten daher in diesen häufig mechanische Schäden an Keramikfiltern auf. In bezug auf die vorstehend beschriebenen anisotropen Festigkeits- und Verformungseigenschaften bringt die Verwendung von Kanälen mit sechseckigen Querschnitten, wie sie an sich bereits unter anderem aus EP-B-0089751 bekannt ist, schon eine deutliche Verbesserung. Durch eine derartige Kanal-

querschnittsform lassen sich nämlich bereits günstigere Isotropie-Eigenschaften erzielen, durch die sich die Biegebelastung der Kanalwände sowie die kombinierte Biege- und Schubbelastung in der Übergangszone von freien zu verschlossenen Kanälen reduzieren lassen. Festigkeitsmäßig nicht günstig sind bei den vorbekannten Filterausführungen mit sechseckigen Kanalquerschnitten allerdings die Kanalverteilung in den senkrecht zu den Kanalachsen verlaufenden Filter-Querschnittebenen.

Hiervon ausgehend beschäftigt sich die Erfindung damit, in dieser Beziehung noch eine weitere Verbesserung zu schaffen.

Gelöst wird dieses Problem durch eine Ausbildung eines Rußfilters nach den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen dieser grundsätzlichen Lösung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Bei sechseckförmigen Kanalquerschnitten läßt sich keine Anordnung finden, bei der alle Kanalwände durchströmt werden. Bei einem Verhältnis der Anzahl von durchströmten zu undurchströmten Wänden von 2:1 gibt es in jeder Kanalzelle Wände mit verschiedener thermischer Belastung, da die Ablagerungs-, Regenerations- und Kühlvorgänge unterschiedlich sind. Diese lokal unterschiedlichen Beanspruchungen bedingen lokale Deformationen, die wiederum in ungünstigen Fällen zu einer Struktur-schädigung führen können. Sind die Einlaß- und Auslaßkanäle erfindungsgemäß derart gegeneinander ausgerichtet, daß in den einzelnen Kanälen die zwei nicht durchströmten Wände diametral gegenüber liegen, so können sich die Kanalzellen zwar oval verformen, nicht jedoch zu einem schiefen Sechseck, was festigkeitsmäßig besonders ungünstig wäre.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt.

Es zeigen

Fig. 1 einen Schnitt durch einen im wesentlichen schematisch dargestellten zylindrischen Rußfilter,

Fig. 2a-d verschiedene Kanalanordnungen in einem Filterkörper im Schnitt nach Linie II-II in Fig. 1,

Fig. 3 eine vergrößerte schematische Darstellung einer Kanalanordnung nach dem in Fig. 2b im Querschnitt gezeigten Filterkörper,

Fig. 4 eine alternative Kanalanordnung in einer Darstellung nach Fig. 3.

Das Rußfilter nach Fig. 1 besitzt ein zylindrisches Gehäuse 1, in das ein zylindrischer Filterkörper 2 aus poröser Keramik mit wechselseitig an den Enden verschlossenen parallel zueinander verlaufenden geradlinigen Ein- 3 und Auslaßkanälen 4 eingesetzt ist.

In der Fig. 2 sind verschiedene über den Querschnitt des Filterkörpers verteilte Kanalanordnungen dargestellt.

Die mit Kreuzen markierten sechseckigen Kanalquerschnitte stellen jeweils die Einlaß- 3 und die weißen Kanalquerschnitte die Auslaßkanäle 4 dar.

Wichtig für die erfindungsgemäße Funktion ist jeweils, daß Kanäle 3 oder 4 gleicher Art in einer Ebene senkrecht zu den Kanalachsen auf Linienabschnitten 5,6 verlaufend benachbart angeordnet sind.

Besonders zweckmäßig ist die Anordnung der Kanäle 3,4 nach Fig. 2b. Danach liegen die einzelnen Kanäle in den Querschnittsebenen des Filters jeweils auf etwa konzentrischen Kreisen 5 bis 10, wobei von Kreis zu Kreis die Kanalart jeweils wechselt. Diese Anordnung ist in bezug auf die eingangs beschriebene Temperaturbelastung und die daraus resultierende mechanische Belastung des Filterkörpers besonders zweckmäßig. Dies läßt sich recht anschaulich an der vergrößerten Darstellung der Kanalanordnung von Fig. 2b in Fig. 3 erläutern. Jeweils geschwärzt sind in der Darstellung nach Fig. 3 die nicht durchströmten Kanalwände 11. Alle übrigen Kanalwände 12 sind durchströmte Wände und schraffiert dargestellt. Wie sich gut erkennen läßt, erstrecken diese sich praktisch radial von der Mittelachse des Filterkörperquerschnittes nach radial außen, wobei sie umfangsmäßig auf konzentrischen Kreisen liegen. Bei der eingangs ausführlich erläuterten der Erfindung zugrundeliegenden Problematik besitzt eine solche radiale Anordnung der nicht durchströmten Kanalwände einen erheblichen Vorteil und zwar wegen der mittenbetonten Partikelbeladung des Filterkörpers, durch die eine entsprechende radiale Ausdehnung verursacht wird. Mit Rücksicht auf den verbleibenden Kanalquerschnitt und auf Fertigungserfordernisse lassen sich bei dieser Ausgestaltung die Kanalwände und deren Wanddicken optimal auf die im wesentlichen konzentrische mechanische Belastung einstellen.

Eine andere ebenfalls besonders günstige Kanalanordnung zeigt die Fig. 4, in der die Darstellungssymbolik mit derjenigen nach Fig. 3 übereinstimmt. Bei der dortigen Ausführung liegen

die nicht durchströmten Kanalwände 11 wiederum im wesentlichen auf konzentrischen Kreisen, aber in diesem Falle tangential zu diesen ausgerichtet. Dies wird durch die in jener Fig. dargestellte gegenseitige Zuordnung der Ein- und Auslaßkanäle erreicht.

Erfindungsgemäß können die Wanddicken der durchströmten 12 und nicht durchströmten Kanalwände 11 unterschiedlich ausgeführt sein und zwar je nach den mechanischen Belastungen, denen sie jeweils ausgesetzt sind.

Bei der Ausführung nach Fig. 3 ist es vorteilhaft, den nicht durchströmten Wänden 11 eine größere Wanddicke zu geben.

Auch bei der Anordnung der Kanäle nach Fig. 4 empfiehlt es sich, die Dicke der nicht durchströmten Kanalwände 11 größer zu gestalten als die der durchströmten 12. Damit kann gegebenenfalls einer anderen Kombination von Radial- und Tangentialspannungen Rechnung getragen werden, wie sie sich bei einem Filter mit größerem Durchmesser (demzufolge auch größeren Spannungen im Außenbereich) einstellen könnte.

Patentansprüche

1. Rußfilter für Verbrennungs-, insbesondere Dieselmotoren mit nebeneinander liegenden von porösem Material getrennten im wesentlichen geradlinig parallel verlaufenden Kanälen, die an ihren Enden zur Bildung von Ein- und Auslaßkanälen wechselseitig verschlossen sind und sechseckförmigen Querschnitt besitzen,

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h d i e M e r k -
m a l e :

(a) die Anzahl der Ein- (3) und Ausströmkanäle (4) ist im wesentlichen gleich,

(b) allseits von Nachbarkanälen umschlossene Kanäle besitzen in der Regel jeweils vier durchströmte (12) und zwei nicht durchströmte Kanalwände (12),

(c) Kanäle gleicher Art reihen sich in Ebenen senkrecht zur Längsachse der Kanäle zumindest abschnittsweise linienförmig aneinander,

(d) die nicht durchströmten Kanalwände (11) liegen je Kanalquerschnitt in der Regel jeweils diametral gegenüber.

2. Rußfilter 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 die nicht durchströmten Kanalwände (12) in Ebenen senkrecht zur Längsachse der Kanäle auf im wesentlichen konzentrischen Kreisen (5 bis 10) bzw. Vielecken angeordnet sind.

3. Rußfilter nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Vielecke Sechsecke sind.

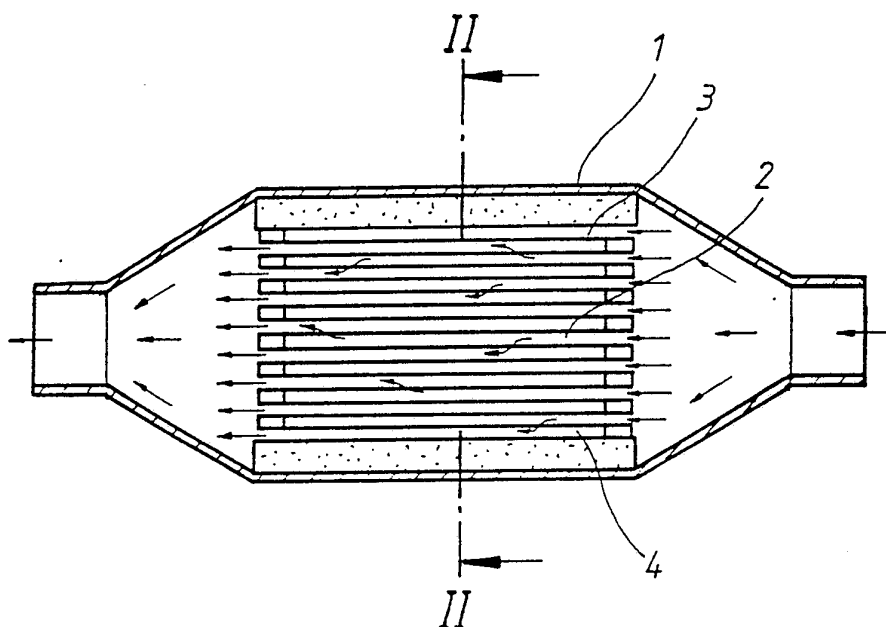
4. Rußfilter nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die nicht durchströmten Kanalwände (11) im wesentlichen radial zur Filterquerschnittsmittelachse ausgerichtet sind.

5. Rußfilter nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf den konzentrischen Kreisen (6 bis 10) bzw. Vielecken jeweils nur Ein- oder Auslaßkanäle liegen und daß die Art der Kanäle von Kreis zu Kreis abwechselt.

6. Rußfilter nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die auf im wesentlichen konzentrischen Kreisen liegenden nicht durchströmten Kanalwände (11) tangential zu diesen Kreisen verlaufen.

7. Rußfilter nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die durchströmten (12) und nicht durchströmten Kanalwände (11) ihren jeweiligen Beanspruchungen entsprechend unterschiedliche Waddicken besitzen.

Fig. 1



2 / 5

Bl. 2 v.5

Fig. 2a,

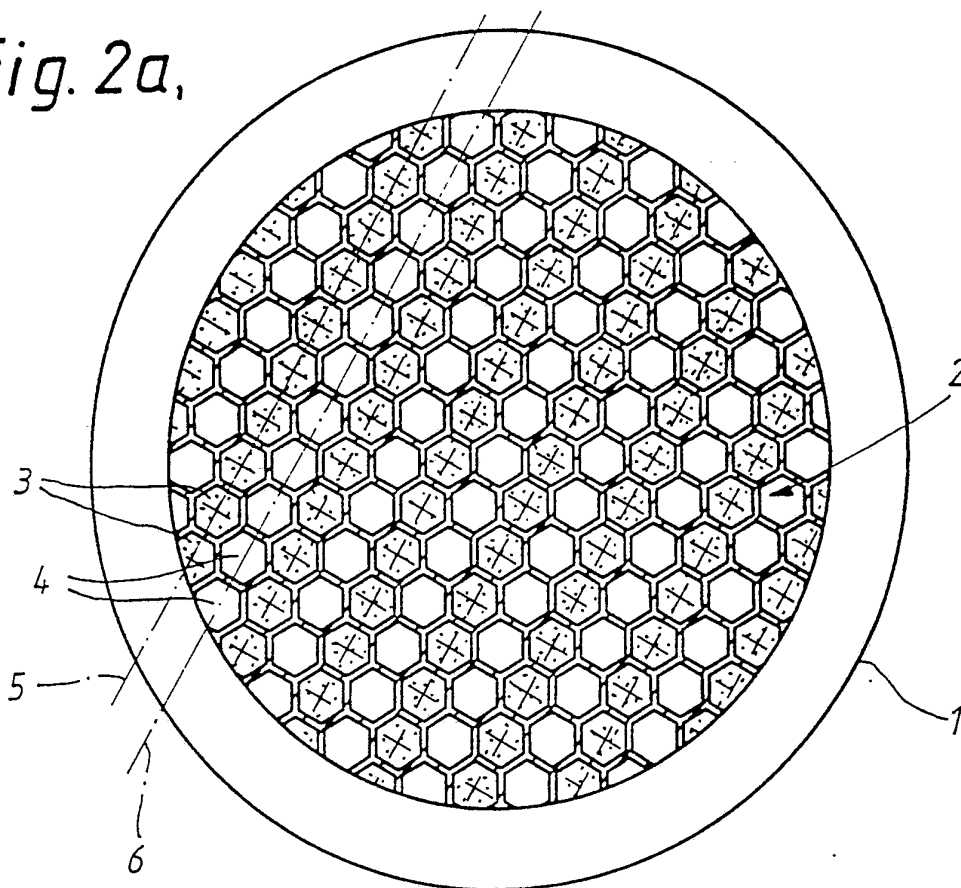


Fig. 2b,

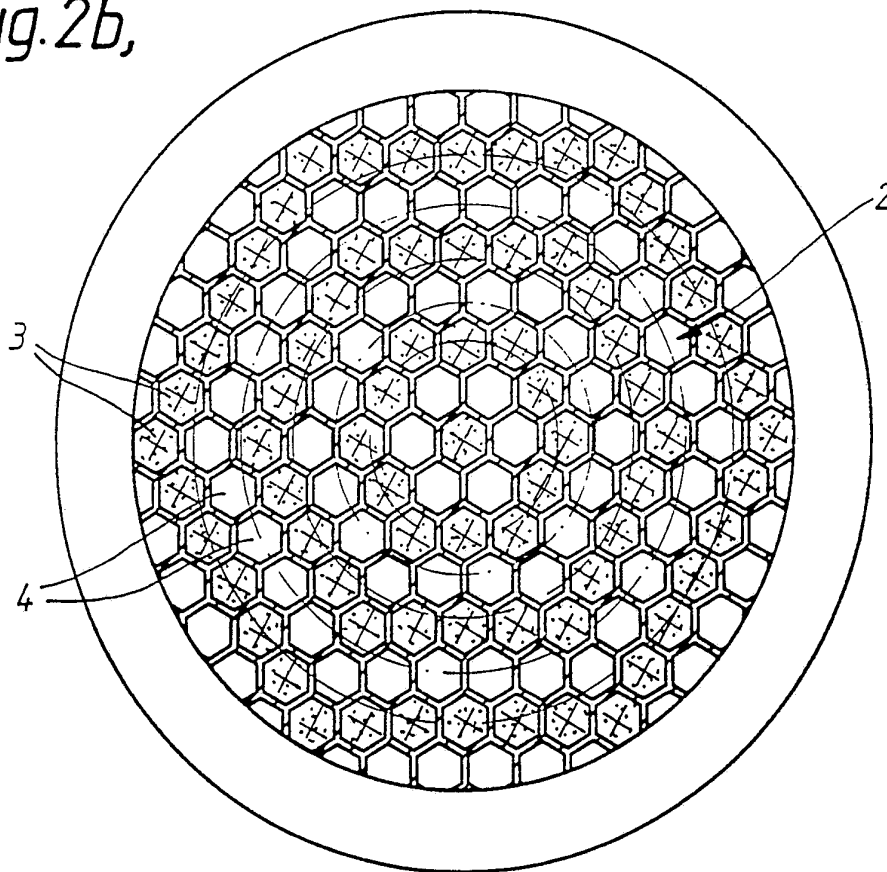


Fig2c,

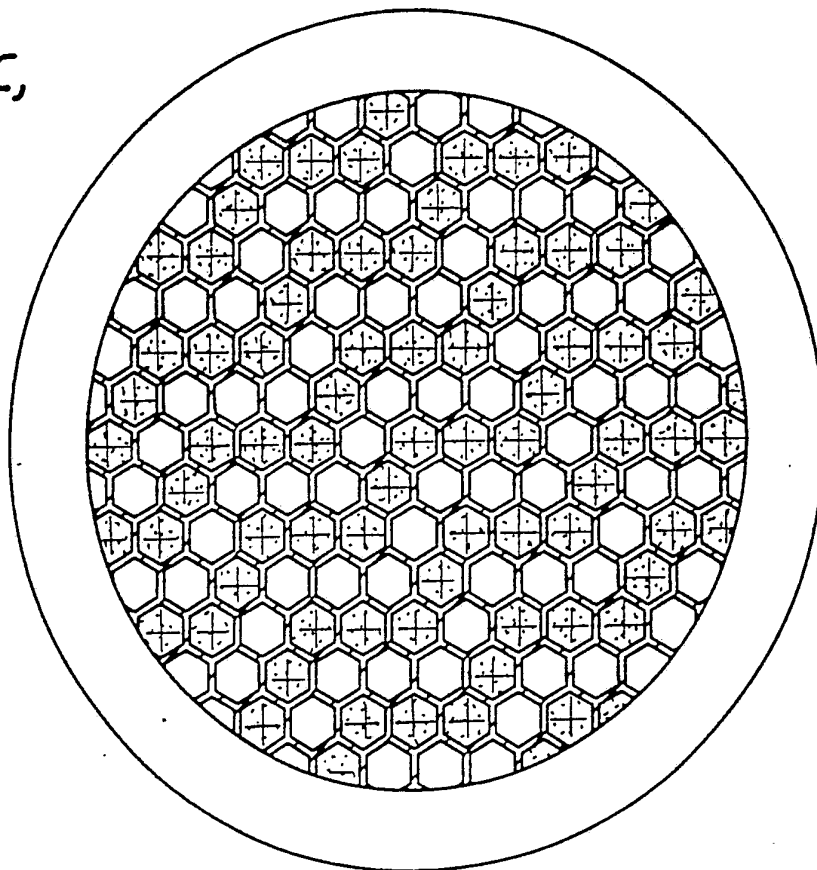
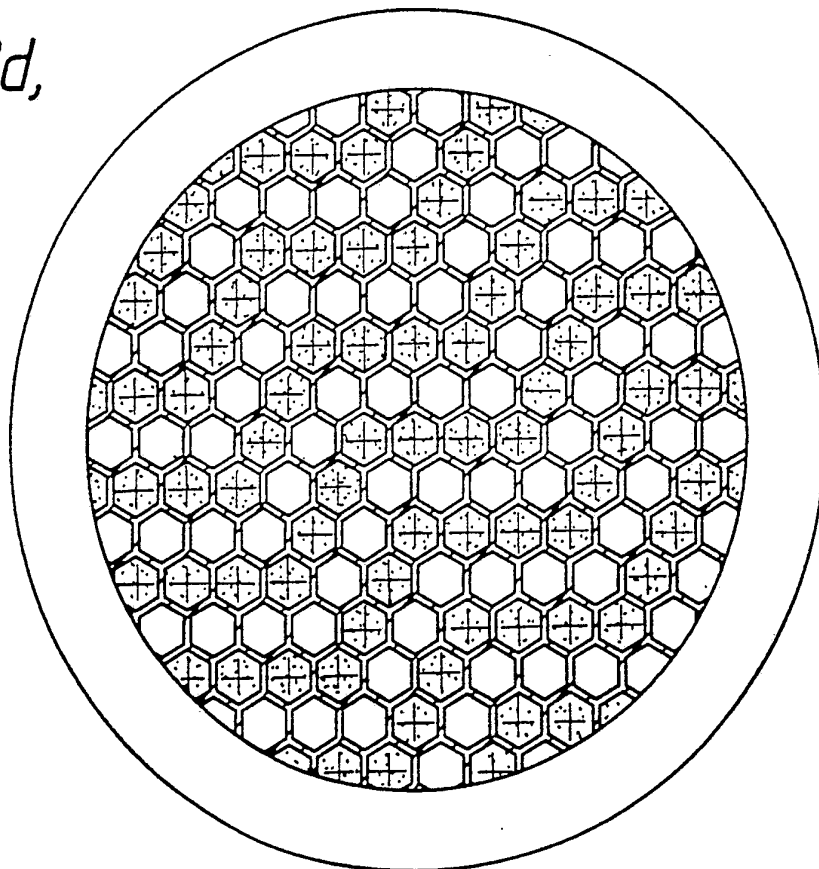


Fig.2d,



4 / 5

BL. 4 v. 5

Fig. 3

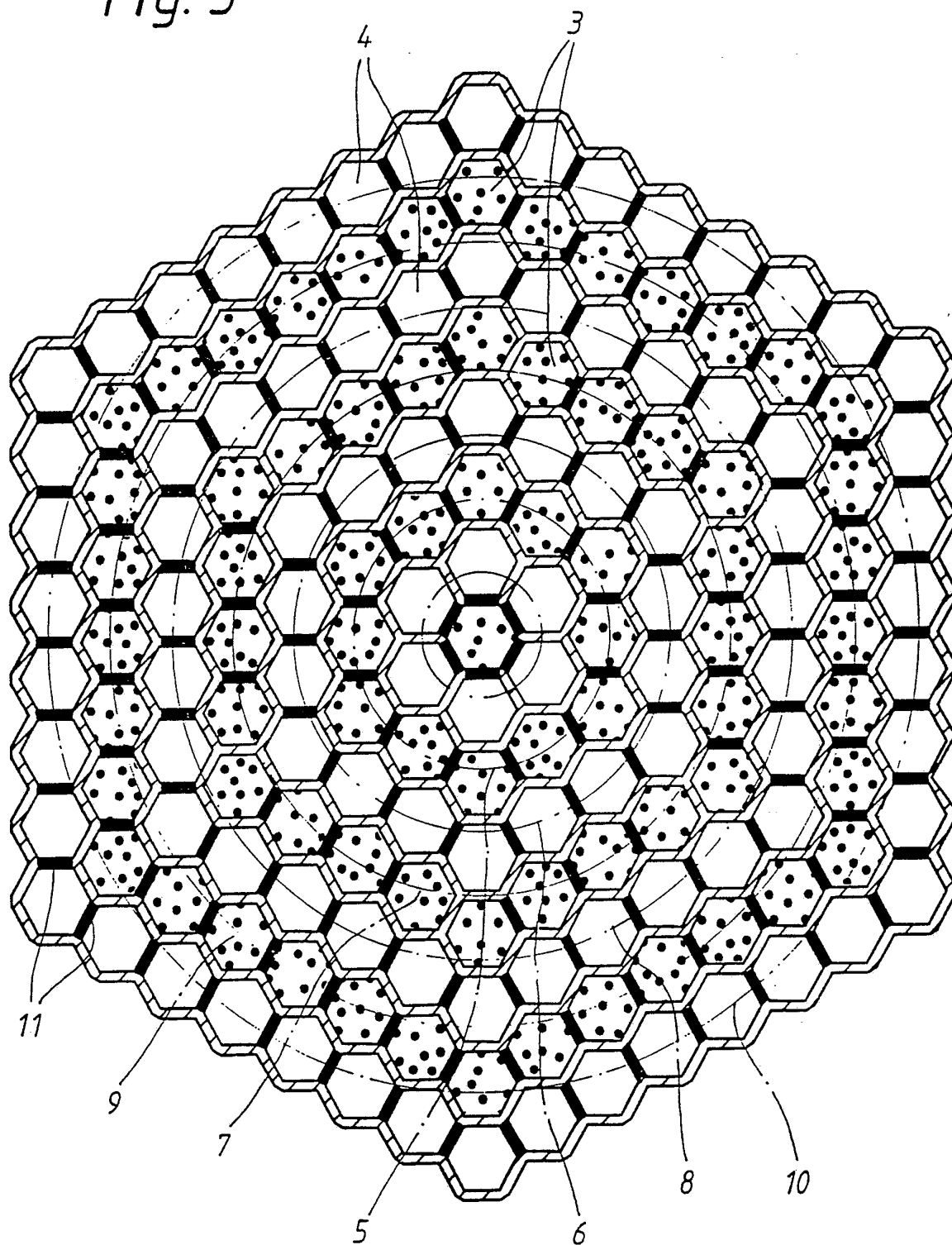
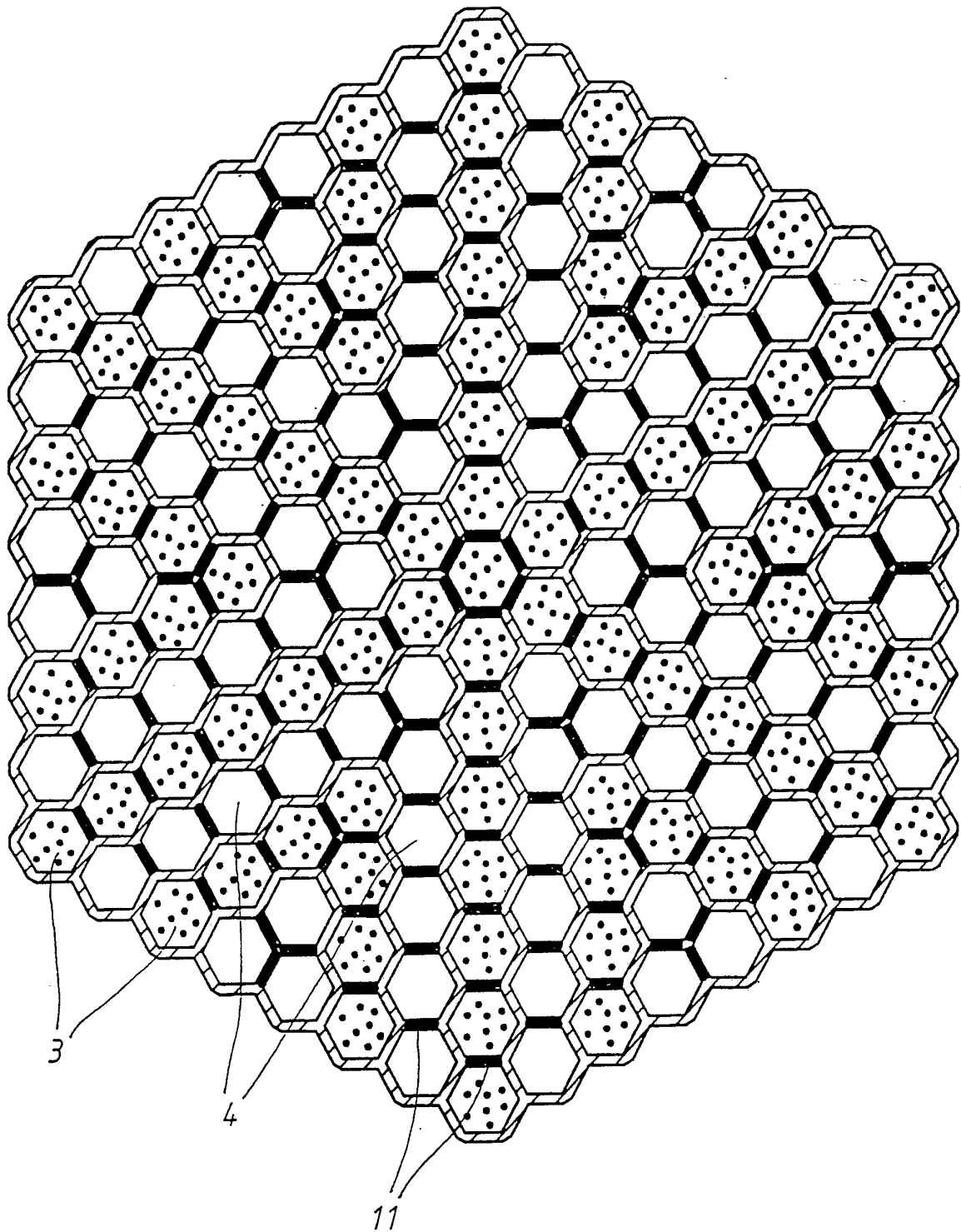


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE 93/00003

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁵ F01N 3/02

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.⁵ F01N; 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.
A	EP, A, 0 089 751 (CORNING GLASS WORKS) 6 May 1987 (cited in the application) see page 7, line 30 - page 9, line 13; figures 1A, B, C see page 11, line 17 - page 11, line 32; figures 11, 13 see page 17, line 18 - page 18, line 21; figure 18	1
A	EP, A, 0 283 220 (NGK INSULATORS) 21 September 1988 see page 2, line 1 - line 4; figure 1 see page 2, line 32 - line 37; figure 3 B	1, 7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, No. 174 (C-033) 2 December 1980 & JP, A, 55 114 324 (NORITAKE) 3 September 1980 see abstract	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, No. 462 (C-549) 5 December 1988 & JP, A, 63 185 425 (NGK INSULATORS) 1 August 1988 see abstract	1



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

28 April 1993 (28.04.93)

Date of mailing of the international search report

6 May 1993 (06.05.93)

Name and mailing address of the ISA/

EUROPEAN PATENT OFFICE

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.**

DE 9300003
SA 69921

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
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

28/04/93

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0089751	28-09-83	US-A- 4417908	29-11-83
		CA-A- 1188233	04-06-85
		JP-B- 3049608	30-07-91
		JP-A- 58196820	16-11-83

EP-A-0283220	21-09-88	JP-A- 63224740	19-09-88
		US-A- 4835044	30-05-89

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 93/00003

I. KLASSEFIZKATION DES ANMELDUNGS-GE-GENSTANDS (bei mehreren Klassifizierungssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifizierung (IPC) oder nach der nationalen Klassifizierung und der IPC		
Int.K1. 5 F01N3/02		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifizierungssystem	Klassifizierungssymbole	
Int.K1. 5	F01N ; B01D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹		
Art. ^o	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	EP,A,0 089 751 (CORNING GLASS WORKS) 6. Mai 1987 in der Anmeldung erwähnt siehe Seite 7, Zeile 30 - Seite 9, Zeile 13; Abbildungen 1A,B,C siehe Seite 11, Zeile 17 - Seite 11, Zeile 32; Abbildungen 11,13 siehe Seite 17, Zeile 18 - Seite 18, Zeile 21; Abbildung 18 ---	1
A	EP,A,0 283 220 (NGK INSULATORS) 21. September 1988 siehe Seite 2, Zeile 1 - Zeile 4; Abbildung 1 siehe Seite 2, Zeile 32 - Zeile 37; Abbildung 3B ---	1,7
	-/--	
^o 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 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 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 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28.APRIL 1993		06.05.93
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
EUROPAISCHES PATENTAMT		VAN ZOEST A.P.

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 174 (C-033)2. Dezember 1980 & JP,A,55 114 324 (NORITAKE) 3. September 1980 siehe Zusammenfassung ---	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 462 (C-549)5. Dezember 1988 & JP,A,63 185 425 (NGK INSULATORS) 1. August 1988 siehe Zusammenfassung -----	1

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

DE 9300003
SA 69921

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
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28/04/93

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0089751	28-09-83	US-A- 4417908	29-11-83
		CA-A- 1188233	04-06-85
		JP-B- 3049608	30-07-91
		JP-A- 58196820	16-11-83

EP-A-0283220	21-09-88	JP-A- 63224740	19-09-88
		US-A- 4835044	30-05-89
