

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **82200907.2**

51 Int. Cl.³: **F 02 B 33/42, F 01 N 3/02**

22 Anmeldetag: **15.07.82**

30 Priorität: **11.08.81 CH 5155/81**

71 Anmelder: **BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie.,
Haselstrasse, CH-5401 Baden (CH)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **16.02.83
Patentblatt 83/7**

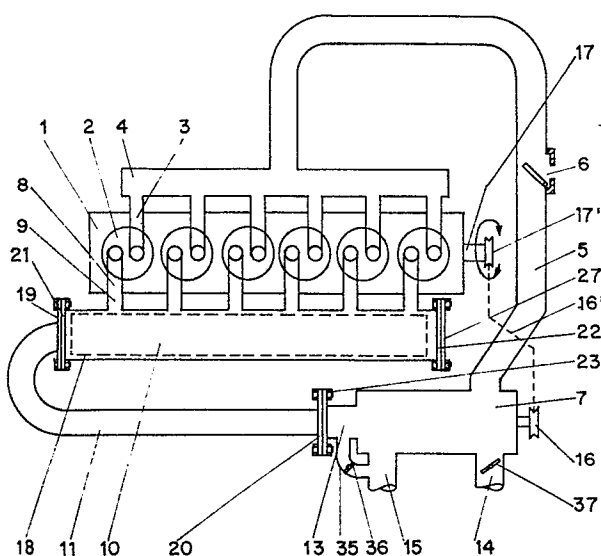
84 Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL
SE**

72 Erfinder: **Mayer, Andreas, Fohrhölzlistrasse 14b,
CH-5443 Niederrohrdorf (CH)**

54 Aufgeladene Brennkraftmaschine mit Abgaspartikelfilter.

57 Zur Begrenzung der Abgaspartikelemission bei Aufladung von druckwellenmaschinenaufgeladenen Brennkraftmaschinen ist ein Abgaspartikelfilter (18) im Hochdruckteil des Abgassystems vor der Druckwellenmaschine (7) angeordnet.

Durch verstärkte Eigenbrennstoffzufuhr und/oder kurzfristiges Schliessen der Ladeluftklappe (6) bzw. der Rezirkulationsklappe (37) und/oder kurzfristiges Öffnen des Abgasbypassventils (36) erreicht das Abgas die Entflammtemperatur der auf der Oberfläche des Filters (18) abgelagerten Russbestandteile, diese werden verbrannt, und das Filter (18) wird selbsttätig regeneriert.



57/81
KT/eh

- 1 -

Aufgeladene Brennkraftmaschine mit Abgaspartikelfilter

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Begrenzung der Abgaspartikelemission bei der Aufladung von Brennkraftmaschinen, im wesentlichen bestehend aus einer Druckwellenmaschine mit Ladeluftklappe und/oder
5 Rezirkulationsklappe, und/oder Abgas-Bypassventil, und in einen Abgasreceiver mündende Abgaskrümmer.

Die Partikelemission von Brennkraftmaschinen ist bereits in einigen Ländern gesetzlich limitiert, andere Länder werden sich einer verschärften restriktiven Handhabung der gesetzlichen Verordnung über die Emission zulässiger Grenzwerte von Abgaspartikeln anschliessen.
10

Bei der Partikelemission von Brennkraftmaschinen handelt es sich im wesentlichen um folgende Bestandteile:

15 - Freischwebender Russ

- Im Russ angelagerte Kohlenwasserstoffverbindungen und andere organische Substanzen
- Sulfatverbindungen
- Bleiverbindungen (bei Ottomotoren)

5 Eine Absenkung der Partikelemission bei Brennkraftmaschinen durch Massnahmen innerhalb der Brennkraftmaschine ist nach dem heutigen Stand noch nicht möglich, jedoch wurden bereits Fortschritte in der Beeinflussung der Partikelemission durch Abgasnachbehandlungen erzielt. Dabei stehen vor
10 allem Verfahren zur Nachverbrennung von freischwebendem Russ und unverbrannten hochsiedenden Kohlewasserstoffen sowie die Russabscheidung durch Abgasfilterung im Vordergrund.

Die Forschungsgesellschaft für Energietechnik und Verbrennungsmotoren mBH in Aachen hat anlässlich eines Symposiums
15 in Esslingen (BRD) am 28./29.4.1980 eine Studie mit dem Titel "Möglichkeiten zur Beeinflussung der Partikelemission von Dieselmotoren durch Abgasnachbehandlung" von Dr. Herman Weltens veröffentlicht, die den derzeitigen Stand der Tech-
20 nik wiedergibt.

Dabei wird besonders auf den Seiten 15 und 16 dieser Veröffentlichung darauf hingewiesen, dass nicht sichergestellt ist, dass die erforderlichen Bedingungen zur Selbstzündung und Abbrand des im Abgasfilter angesammelten Russes im normalen Fahrbetrieb hinreichend oft erreicht werden, und dass
25 vorgeschlagen wird, die Russablagerungen intermittierend mit Hilfe einer Fremdenergiezufuhr zu oxidieren. Dabei kann die Fremdenergie mittels offener Flamme oder durch elektrische Beheizung zugeführt werden.

30 Eine Verbrennung von Russablagerungen an den Oberflächen der Abgaspartikelfilter ohne Zuhilfenahme von Fremdenergie

ist mit den derzeit bekannten Verfahren nicht möglich.
Dies gilt insbesondere für Brennkraftmaschinen, die von
Druckwellenmaschinen aufgeladen sind. Allenfalls wäre
dort der Einsatz von Abgaspartikelfiltern in der Auspuff-
5 leitung hinter der Druckwellenmaschine denkbar.

Um jedoch die Niederdruckspülung in der Druckwellenma-
schine in jedem Betriebspunkt aufrechtzuerhalten, sind
geringe Niederdruckwiderstände erforderlich. Im Neuzu-
stand ist der Druckverlust eines Abgaspartikelfilters
10 zwar gering und beträgt ungefähr 200 mm WS.
Die Erhöhung des Auspuffgegendruckes bei verstopftem Filter
führt unter Umständen zu einem Zusammenbruch der Nieder-
druckspülung in der Druckwellenmaschine und folglich zum
Ersticken des Motors.

15 Auch ist die Abgastemperatur nach der Druckwellenmaschine
wegen des Spülluftanteiles tiefer als beispielsweise bei
der Aufladung mit Turbolader. Die Fremdenergiezufuhr zum
Abbrennen des Russes ist bei der Aufladung mit Druck-
wellenmaschine grösser.

20 Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung,
wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die
Aufgabe, eine Vorrichtung zu schaffen, wodurch die Par-
tikulemission von mit Druckwellenmaschinen aufgeladenen
Brennkraftmaschinen optimal begrenzt wird, indem das Ab-
25 gaspartikelfilter im Hochdruckteil des Abgassystems vor
der Druckwellenmaschine angeordnet ist.

Diese Anordnung des Abgaspartikelfilters weist folgende
Vorteile auf:

- Einsparung von Fremdenergie
- 30 - Vorrichtungen für die Zufuhr von Fremdenergie und Russ-
Abbrenneinrichtungen für das Verbrennen der Russablage-
rungen an den Oberflächen der Abgaspartikelfilter mit-
tels Fremdenergie entfallen.

- Regeleinrichtungen, die die Auslösung des Zündvorganges der Fremdenergie in Abhängigkeit des Abgasgegendruckes steuern, entfallen ebenfalls.
 - Das der Druckwellenmaschine eigene Abgasrezirkulationsvermögen wird gesteigert, ohne Verschmutzungsgefahr für den Rotor der Druckwellenmaschine.
 - Nach dem Entzünden der Russablagerungen steigt die Ladeluftdichte sofort wieder an, die Abgastemperatur sinkt, und der Motor wird nicht überhitzt.
- 10 - Trotz herabgesetzter Abgastemperatur, wird wegen der exothermen Reaktion der Russverbrennung dieselbe unvermindert fortgesetzt.

Nach Anspruch 2 ist das Filter im Abgasreceiver selbst angeordnet. Der Vorteil dieser Anordnung ist darin zu sehen, dass die aus der Brennkraftmaschinen strömenden heissen Abgase ohne Verluste für die Russverbrennung nutzbar gemacht werden können.

Nach Anspruch 3 ist das Filter in einem vom eigentlichen Abgasreceiver getrennten Teilstück in Abgasrichtung unmittelbar vor der Druckwellenmaschine angeordnet.

Entsprechend Anspruch 4 ist das Filter als austauschbare Baueinheit ausgebildet.

Durch die Anordnungen gemäss den Ansprüchen 3 und 4 kann das Filter einfach und schnell ausgewechselt werden.

25 Gemäss Anspruch 5 besteht das Filter aus einem monolithischen porösen und hitzebeständigen Kern.

Die im Abgas vorhandenen Partikel treffen auf die Oberfläche des Abgaspartikelfilters auf und agglomerieren dort

in grösseren Partikeln, wobei die Oberflächenbeschaffenheit und die Porosität des Abgaspartikelfilterwerkstoffes für die Anlagerungs- und Agglomerationsvorgänge der Russpartikel sowie für deren Verbrennung eine ausschlaggebende Rolle spielen.

Entsprechend Anspruch 6 ist der Kern des Filters von einer faserigen mattenartigen und hitzebeständigen Umhüllung umgeben.

Nach Anspruch 7 ist der Kern des Filters samt der Umhüllung in einem zylindrischen Tragrohr angeordnet, das an einem Ende von dem im Abgasreceiver vorgesehenen Haltering und am anderen Ende von dem im Abgasreceiver vorgesehenen Haltenocken gehalten wird.

Gemäss Anspruch 8 ist das zylindrische Tragrohr zwischen dem Flansch des Abgasreceivers und dem Flansch des Teilstückes befestigt.

Durch die Anordnung gemäss den Ansprüchen 6 - 8 ist der Kern des Filters unter Zwischenschaltung der faserigen mattenartigen Umhüllung durch das zylindrische Tragrohr starr eingebunden und seine Lage in axialer und radialer Richtung genau fixiert.

Gemäss den Ansprüchen 9 bis 11 besteht das Tragrohr aus hitzebeständigem Blech und zwischen diesem und dem massiven Mantel des Teilstückes des Abgasreceivers ist eine elastische hitzebeständige Schicht angeordnet.

Hierdurch ist gewährleistet, dass das Tragrohr sich bei höherer Temperatur nicht verzieht und einen grossen Verzunderungswiderstand aufweist, und dass durch die elastische hitzebeständige Schicht eventuell auftretende

Vibrationen von der Maschine abgedämpft und somit nicht unmittelbar auf den Kern des Filters übertragen werden.

Nach Anspruch 12 und 13 besteht der monolithische poröse Kern des Filters aus einem keramischen Material mit hoher
5 Temperaturewechselbeständigkeit oder aus Stahlwolle. Mit diesen beiden Materialien werden optimale Filtereigenschaften bei höheren Temperaturen, unter Berücksichtigung des Temperaturwechsels, erreicht.

Nach dem Verfahrensanspruch 14 zum Betrieb der Vorrichtung
10 wird zur Erhöhung der Abgastemperatur vor dem Partikelfilter der Brennkraftmaschine mehr Brennstoff zugeführt.

Gemäss Anspruch 15 wird zwecks Erhöhung der Abgastemperatur vor dem Filter die Ladeluftklappe in der Ladeluftleitung kurzfristig geschlossen und nach erfolgter Regeneration
15 des Filters wieder normal betätigt.

Entsprechend Anspruch 16 wird zur Erhöhung der Abgastemperatur vor dem Filter die Rezirkulationsklappe in der Frischluftansaugleitung der Druckwellenmaschine kurzfristig geschlossen und nach erfolgter Regeneration des Filters
20 wieder normal betätigt.

Nach Anspruch 17 wird die Abgastemperatur vor dem Filter durch kurzfristiges Öffnen des Abgasbypassventils erhöht und nach erfolgter Regeneration des Filters wieder normal betätigt.

25 Das Abgasbypassventil ist im Bypass zwischen Abgasgehäuse und Auspuffleitung der Druckwellenmaschine angeordnet. Die Verfahrensschritte gemäss den Ansprüchen 15 - 17 werden alternativ zur Anwendung gebracht. Somit stehen eine Reihe von Verfahrensmöglichkeiten zur Verfügung, um die Abgastempera-

tur vor dem Filter zu erhöhen und Russablagerungen auf der Oberfläche des Filters zu verbrennen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

5 In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Variante der Abgaspartikelfilteranordnung bei der Aufladung einer Brennkraftmaschine mittels Druckwellenmaschine

10 Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Variante der Abgaspartikelfilteranordnung bei der Aufladung einer Brennkraftmaschine mittels Druckwellenmaschine

Fig. 3 einen Schnitt durch die Abgaspartikelfilteranordnung gemäss der beispielsweise Ausführungsform der ersten Variante in Fig. 1

15 Fig. 4 einen Schnitt durch eine Abgaspartikelfilteranordnung gemäss der beispielsweise Ausführungsform der zweiten Variante in Fig. 2.

20 In Fig. 1 ist ein Zylinderkopf 1 mit sechs Zylindern 2 gezeigt. Im Zylinderkopf 1 sind für jeden Zylinder je ein Einlass/Saugkanal 3 angeordnet, die in ein Sammelrohr 4 münden. Das Sammelrohr 4 ist durch die Ladeluftleitung 5, in der sich die Ladeluftklappe 6 befindet mit der Druckwellenmaschine 7 verbunden.

25 Im Zylinderkopf 1 sind auch für jeden Zylinder je ein Abgaskanal 8 angeordnet, an die sich die Abgas-Krümmen 9 anschliessen und die in einen Abgasreceiver 10 münden. In an sich bekannter Weise ist an den Abgasreceiver 10 durch das

Zwischenstück 11 das Abgasgehäuse 13 der Druckwellenmaschine 7 verbunden. In die Druckwellenmaschine 7 mündet, wie bereits erwähnt, die Ladeluftleitung 5, und weiterhin sind die Frischluftansaugleitung 14 mit Rezirkulationsklappe 37 und die Auspuffleitung 15 angeschlossen. In einem Bypass 35 zwischen Abgasgehäuse 13 und Auspuffleitung 15 befindet sich das Abgasbypassventil 36. Die Wirkungsweise der Ladeluftklappe 6, der Rezirkulationsklappe 37 und des Abgasbypassventils 36 wird anschliessend an die Beschreibung von Fig. 4 im Zusammenhang mit der Wirkungsweise des Filters 18 während des Fahrbetriebes näher erläutert. Die Druckwellenmaschine 7 wird über eine Riemenscheibe 16 von der Motorwelle 17 angetrieben, wobei aus Gründen besserer Uebersicht in der Zeichnung die Verbindung von Keilriemen 16' zwischen Riemenscheibe 16 und Motorwelle 17 bzw. Motorriemenscheibe 17' nur schematisch dargestellt ist.

In dieser ersten Variante ist das Abgaspartikelfilter 18 im Abgasreceiver 10 selbst angeordnet. Das Partikelfilter 18 ist in Fig. 1 nur angedeutet, wird aber in Fig. 3 ausführlich dargestellt und erläutert.

Zwecks einfacherer Handhabung und besserer Zugänglichkeit beim Auswechseln des Filters 18 ist einerseits die Abschlussplatte 27 durch Schraubbolzen 29, Unterlegscheibe 30 und Mutter 31 mit dem Flansch 22 des Abgasreceivers 10 und andererseits der Flansch 21 des Abgasreceivers 10 ebenfalls mit Schraubverbindung mit dem Flansch 19 des Zwischenstückes 11 lösbar miteinander verbunden.

Das Zwischenstück 11 wiederum verbindet den Abgasreceiver 10 mit dem Abgasgehäuse 13 der Druckwellenmaschine 7 und ist ausnehmbar durch die Flanschverbindung 19, 21 und die Flanschverbindung 20, 23 angeordnet.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer zweiten Variante der Abgaspartikelfilteranordnung. Hierbei ist das Filter 18 in einem vom eigentlichen Abgasreceiver 10 getrennten Teilstück 12 in Abgasrichtung unmittelbar vor der Druckwellenmaschine 7 angeordnet.

In der beispielsweise Darstellung gemäss Fig. 2 weist der Abgasreceiver 10 einen gegenüber der ersten Variante (Fig. 1) geringeren Durchmesser auf und erstreckt sich bis hin zum Teilstück 12. Das Zwischenstück 11 entfällt bei dieser Anordnung.

Zwecks einfacher Handhabung und besserer Zugänglichkeit beim Auswechseln des Filters 18 ist das Teilstück 12 ebenfalls ausnehmbar angeordnet. Einerseits ist der Flansch 12' des Teilstückes 12 durch Schraubverbindung mit dem Flansch 21 des Abgasreceivers 10 und andererseits der Flansch 12" ebenfalls mit Schraubverbindung mit dem Flansch 23 des Abgasgehäuses 13 der Druckwellenmaschine 7, lösbar miteinander verbunden.

In Fig. 3 - hier gelten die gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1 - ist ein Schnitt durch die Abgaspartikelfilteranordnung gemäss der ersten Variante in Fig. 1 dargestellt. Wegen besserer Uebersichtlichkeit sind jedoch lediglich die Abgasreceiverenden und ein Teil des Abgasreceivers 10 sowie ein Teil des Filters 18 dargestellt.

Das Filter 18 besteht aus einem monolithischen, porösen, hitzebeständigen und walzenförmigen Kernstück aus keramischen Material vgl. z.B. SAE-Paper No. 810114 vom 23.2.81 "Cellular Ceramic Diesel Particulate Filters" von John S. Howitt et al, und ist mit einer faserigen und hitzebeständigen mattenartigen Umhüllung 24 aus keramischen oder mineralischem Faserstoff versehen, wobei die Enden 24'

der mattenartigen Umhüllung 24 das walzenförmige Filter 18 in axialer Richtung überragen und nach innen zur Achse hin geneigt sind, wodurch die Lage des Filters 18 in Längsrichtung fixiert ist. Das Filter 18 samt Umhüllung 24 ist
5 in einem Tragrohr 25 befestigt, das aus hitzebeständigem Blech besteht, welches das Filter 18 samt Umhüllung 24 unter Anpressdruck umschliesst, wobei die Enden des Tragrohres 25 längs einer Mantellinie verschweisst sind. Zwischen dem Tragrohr 25 und dem massiven Mantel des Abgasreceivers 10 befindet sich der ringförmige Abgaszuströmraum 39. Entsprechend der Richtung der Pfeile mit der
10 Bezugsziffer 40 strömt das Abgas aus den Abgaskanälen 8 in den Abgaszuströmraum 39 und von dort in den Filtervorraum 41. Der Abgaszuströmraum 39 und der Filtervorraum 41
15 sind miteinander verbunden. Nach Durchtritt des Abgases durch das Filter 18 gelangt es in das Zwischenstück 11 und wird von dort dem Abgasgehäuse 13 der Druckwellenmaschine 7 zugeleitet.

Zur Befestigung des Tragrohres 25 sind am abströmseitigen
20 Ende des Abgasreceivers 10 ein Haltering 26 und an dem anderen Ende des Abgasreceivers 10 wenigstens vier Haltenocken 28 jeweils konzentrisch angeordnet. Zwischen dem Haltering 26 und dem Tragrohr 25 befindet sich eine
Asbestdichtung 33 um zu vermeiden, dass Abgas unter Umgehung des Filters 18 direkt in das Zwischenstück 11 gelangt, während die Asbestdichtungen 33' die Abdichtung
25 gegen die Umgebung übernehmen.

In Fig. 4 - hier gelten die im wesentlichen gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 3 - ist ein Schnitt durch die Abgaspartikelfilteranordnung gemäss der Variante in Fig. 2
30 dargestellt. Der Aufbau des Filters 18 ist der gleiche wie in Fig. 3 ausführlich beschrieben. An einem Ende des

Tragrohres 25 ist ein Flansch 25' vorgesehen, der zwischen dem Flansch 21 des Abgasreceivers 10 und dem Flansch 12' des Teilstückes 12 eingeklemmt und durch Schraubverbindung 29, 30, 31 befestigt ist. Zwischen dem Tragrohr 25 und dem massiven Mantel des Teilstückes 12 befindet sich eine elastische hitzebeständige Schicht 34 aus Drahtgeflecht. Die einseitige Befestigung des Tragrohres 25 und die Auskleidung mit der elastischen hitzebeständigen Schicht 34 wurde gewählt, um eventuelle auftretende Vibrationen der Maschine abzdämpfen und bereits auf das Tragrohr 25 übertragene Schwingungen rascher abklingen zu lassen. Darüber hinaus muss den durch thermischen Einfluss hervorgerufenen unterschiedlichen Wärmeausdehnungen der verschiedenen Materialien genügend Rechnung getragen werden. Bei beidseitiger Fixierung des Tragrohres 25 würden thermische Spannungen zur eventuellen Zerstörung der Befestigung des Tragrohres 25 führen. Der Flansch 12" des Teilstückes 12 ist unter Zwischenschaltung einer Dichtung 33' mit dem Flansch 23 des Abgasgehäuses 13 der Druckwellenmaschine 7 durch Schraubverbindung 29, 30, 31 verbunden.

Die Wirkungsweise des Filters 18 während des Fahrbetriebes wird nachfolgend beschrieben:

Tritt bei Teillast eine Verstopfung des Filters 18 auf, dann bewirkt der Druckverlust des Filters 18 primär eine Behinderung des Gaswechsels des Motors, was eine Reduktion der Nutzleistung zur Folge hat. Die Leistungseinbusse wird der Fahrer durch mehr Brennstoff wettmachen; dadurch steigt die Gastemperatur stark an. Fordert der Fahrer dem Fahrzeug genügend Leistung ab, kommt es automatisch zum Abbrennen des Russes. Die Entflammtemperatur von Russ beträgt ca. 650°C.

- Ein Temperatur-Stoss kann aber auch durch eine kurzfristige Betätigung der Ladeluftklappe 6, des Abgasbypassventils 36 oder der Rezirkulationsklappe 37 zustandekommen. Beim kurzfristigen Schliessen der Ladeluftklappe 6 oder der
- 5 Rezirkulationsklappe 37 oder beim kurzfristigen Oeffnen des Abgasbypassventils 36 wird kurzfristig die Ladeluft-dichte und somit der Luftüberschuss verringert, was bei gleichbleibender Brennstoffeinspritzmenge die Gastemperatur erhöht.
- 10 Die Druckwellenmaschine 7 toleriert die hohen Temperatur-spitzen, weil der Rotor mit Frischluft gespült wird. Durch Temperaturstösse kann das der Druckwellenmaschine 7 eigene Abgasrezirkulationsvermögen gesteigert werden, ohne Verschmutzungsgefahr für den Rotor.

B e z e i c h n u n g s l i s t e

- 1 Zylinderkopf
- 2 Zylinder
- 3 Einlass/Saugkanäle
- 4 Sammelrohr
- 5 Ladeluftleitung
- 6 Ladeluftklappe
- 7 Druckwellenmaschine
- 8 Abgaskanäle
- 9 Abgaskrümmmer
- 10 Abgasreceiver
- 10' Oeffnung im 10
- 11 Zwischenstück
- 12 Teilstück des 10
- 12' Flansch des 12
- 12" Flansch des 12
- 13 Abgasgehäuse
- 14 Frischluftansaugleitung
- 15 Auspuffleitung
- 16 Riemenscheibe der Druckwellenmaschine
- 16' Keilriemen
- 17 Motorwelle
- 17' Motorriemenscheibe
- 18 Abgaspartikelfilter
- 19 Flansch des Zwischenstückes 11
- 20 Flansch des Zwischenstückes 11
- 21 Flansch des Abgasreceivers 10
- 22 Flansch des Abgasreceivers 10
- 23 Flansch des Abgasgehäuses 13
- 24 mattenartige Umhüllung
- 24' Ende der mattenartigen Umhüllung

25	Tragrohr
25'	Flansch des Tragrohres
26	konzentrischer Haltering an 10
27	Abschlussplatte
28	konzentrische Haltenocken an 10
29	Schraubenbolzen
30	Unterlegescheibe
31	Mutter
32	Ringnut
33,33'	Asbestdichtung
34	elastische hitzebeständige Schicht (Drahtgeflecht)
35	Bypass
36	Abgasbypassventil
37	Rezirkulationsklappe
39	Abgaszuströmraum
40	Abgasströmrichtung
41	Filtervorraum

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Begrenzung der Abgaspartikelemission bei der Aufladung von Brennkraftmaschinen, im wesentlichen bestehend aus einer Druckwellenmaschine (7) mit Ladeluftklappe (6) und/oder Rezirkulationsklappe (37) und/oder Abgasbypassventil (36), und in einen Abgasreceiver (10) mündende Abgaskrümmer (9), dadurch gekennzeichnet, dass im Hochdruckteil des Abgassystems vor der Druckwellenmaschine (7) ein Abgaspartikelfilter (18) angeordnet ist.
5
- 10 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter (18) im Abgasreceiver (10) selbst angeordnet ist.
- 15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter (18) in einem vom eigentlichen Abgasreceiver (10) getrennten Teilstück (12) in Abgasrichtung unmittelbar vor der Druckwellenmaschine (7) angeordnet ist.
- 20 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter (18) als austauschbare Baueinheit ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter (18) aus einem monolithischen porösen und hitzebeständigen Kern besteht.
- 25 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern des Filters (18) von einer faserigen

mattenartigen und hitzebeständigen Umhüllung (24) umgeben ist.

- 5 7. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern des Filters (18) samt der Umhüllung (24) in einem zylindrischen Tragrohr (25) angeordnet ist, das an einem Ende von dem im Abgasreceiver (10) vorgesehenen Haltering (26) und am anderen Ende von den im Abgasreceiver (10) vorgesehenen Haltenocken (28) gehalten wird.
- 10 8. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kern des Filters (18) samt der Umhüllung (24) in einem zylindrischen Tragrohr (25) angeordnet sind, das zwischen dem Flansch (21) des Abgasreceivers (10) und dem Flansch (12') des Teilstückes (12) befestigt
15 ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Tragrohr (25) aus hitzebeständigem Blech besteht.
- 20 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Tragrohr (25) und dem massiven Mantel des Teilstückes (12) des Abgasreceivers (10) eine elastische hitzebeständige Schicht (34) angeordnet ist.
- 25 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (34) durch ein elastisches hitzebeständiges Drahtgeflecht gebildet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der monolithische poröse Kern des Filter (18) aus einem keramischen Material mit hoher Temperaturwechsel-

beständigkeit besteht.

13. Vorrichtung nach Anspruch 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der monolithische poröse Kern des Filters (18) aus Stahlwolle besteht.
- 5 14. Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung zur Aufladung einer Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erhöhung der Abgastemperatur vor dem Filter (18) der Brennkraftmaschine mehr Eigenbrennstoff zugeführt wird.
- 10 15. Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung zur Aufladung einer Brennkraftmaschine mit einer Ladeluftklappe (6) in der Ladeluftleitung (5) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwecks Erhöhung der Abgastemperatur vor dem Filter (18) die Ladeluftklappe (6) in der
15 Ladeluftleitung (5) kurzfristig geschlossen und nach erfolgter Regeneration des Filters (18) wieder normal betätigt wird.
16. Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung zur Aufladung einer Brennkraftmaschine mit einer Rezirkulationsklappe
20 (37) in der Frischluftansaugleitung (14) der Druckwellenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwecks Erhöhung der Abgastemperatur vor dem Filter (18) die Rezirkulationsklappe (37) in der Frischluftansaugleitung (14) der Druckwellenmaschine
25 (7) kurzfristig geschlossen und nach erfolgter Regeneration des Filters (18) wieder normal betätigt wird.
17. Verfahren zum Betrieb der Vorrichtung zur Aufladung einer Brennkraftmaschine mit einem Abgasbypassventil (36) im Bypass (35) zwischen Abgasgehäuse (13) und
30 Auspuffleitung (15) der Druckwellenmaschine (7) nach

5 Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwecks Er-
höhung der Abgastemperatur vor dem Filter (18) das
Abgasbypassventil (36) kurzfristig geöffnet und nach
erfolgter Regeneration des Filters (18) wieder normal
betätigt wird.

- 1/4 -

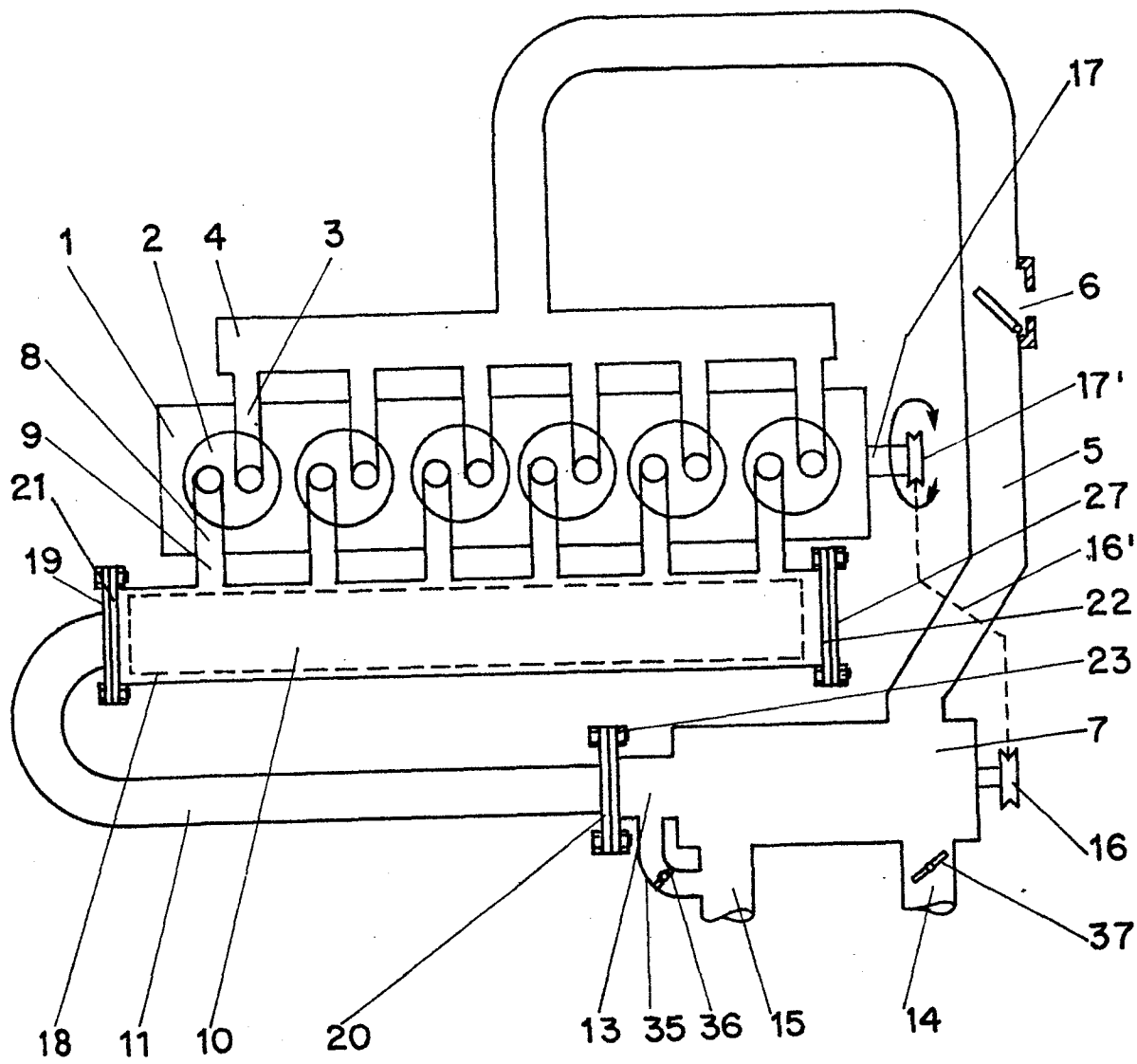


Fig.1

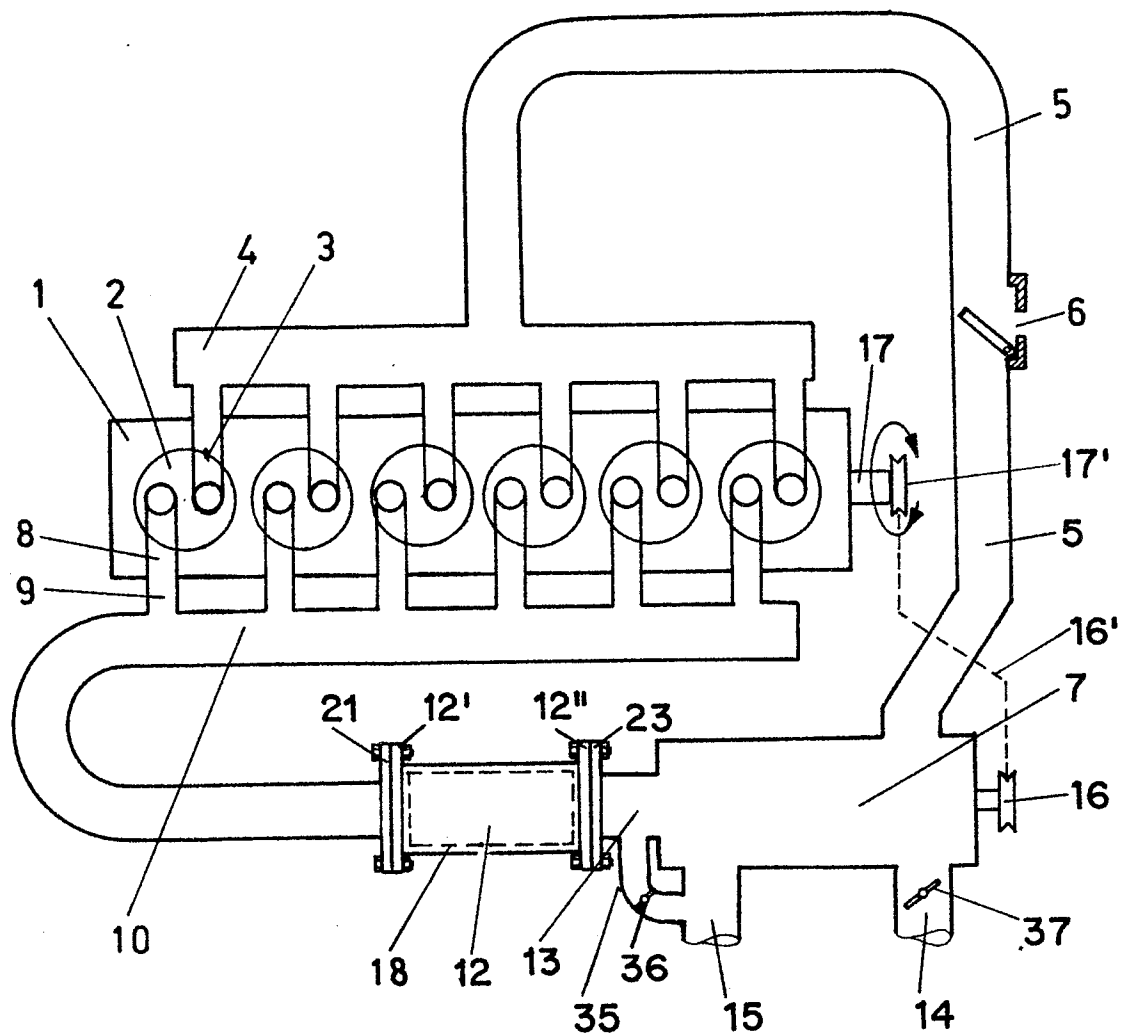


Fig. 2

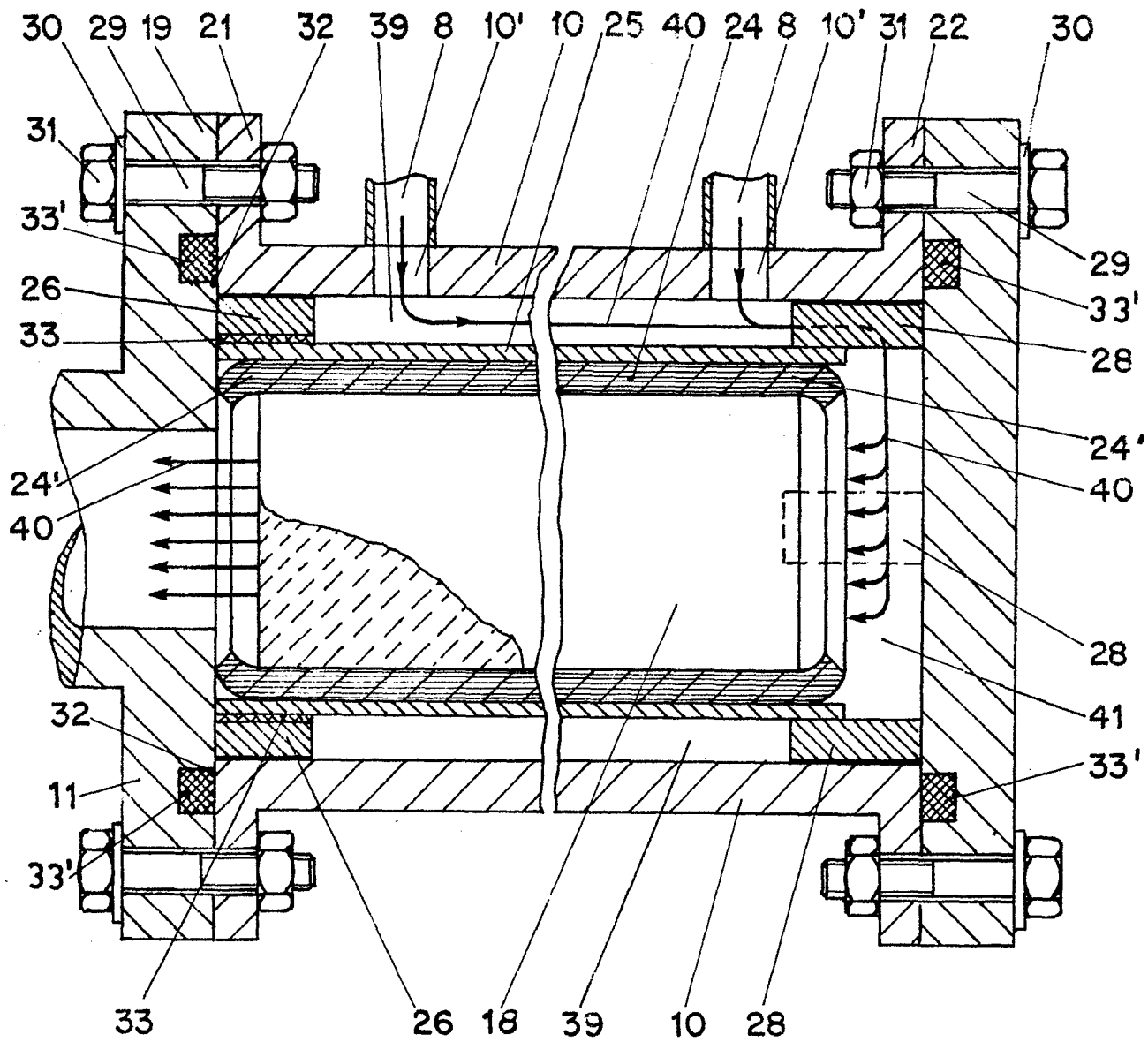


Fig. 3

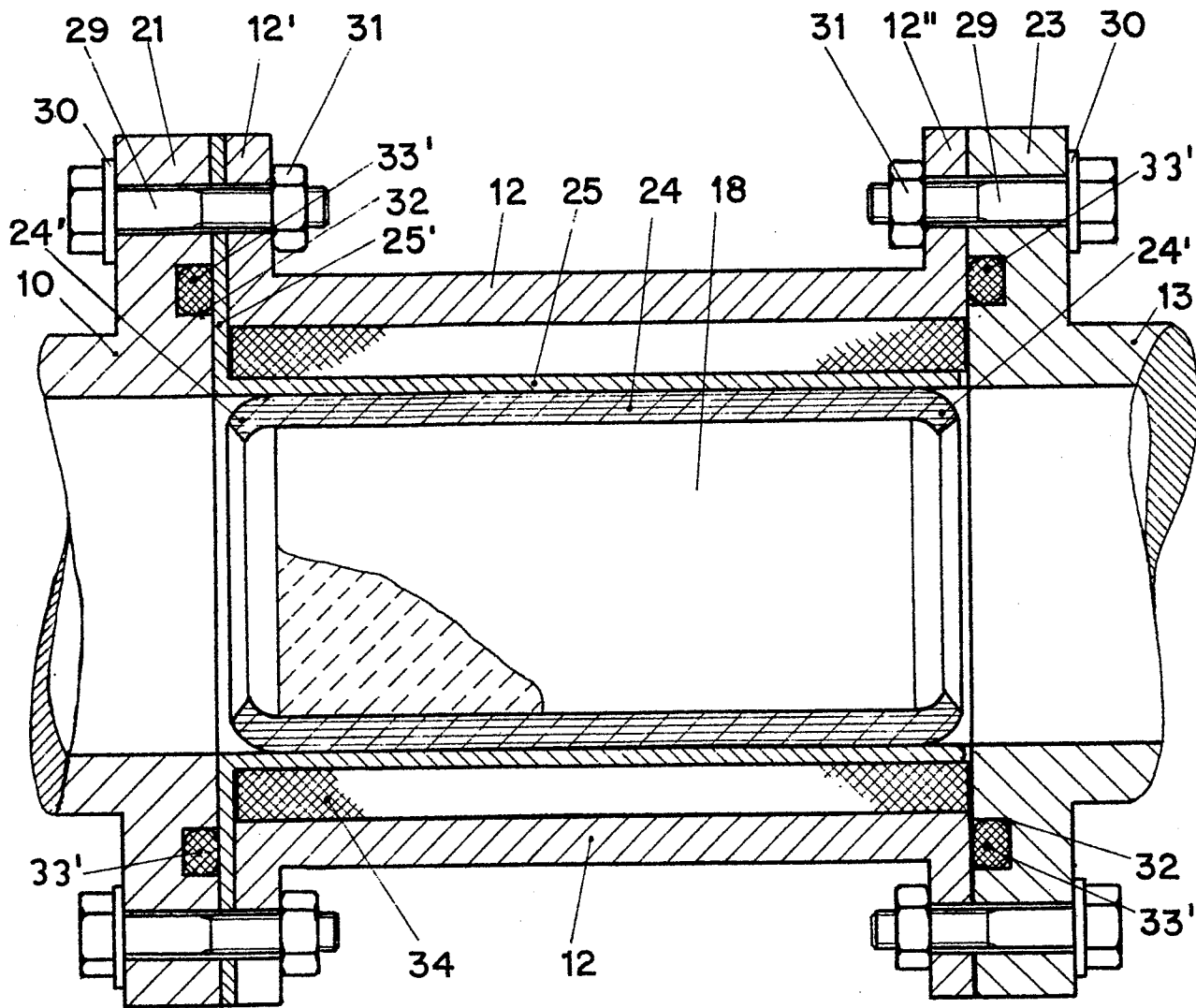


Fig. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)														
A	--- DE-A-2 326 989 (DAIMLER-BENZ) * Seite 3, Absatz 3 - Seite 4, Absatz 1; Figur *	1,2	F 02 B 33/42 F 01 N 3/02														
A	--- DE-A-2 027 883 (DAIMLER-BENZ) * Seite 3, Absätze 2-4; Figur *	1,3															
A	--- CH-A- 593 421 (BBC) * Spalte 3, Zeilen 8-16; Figur 2 *	1															
A	--- GB-A- 781 659 (SPALDING) * Seite 2, Zeile 105 - Seite 3, Zeile 22; Figur 4 *	1															
A	--- FR-A-2 215 092 (BBC) & CH - A - 552 135 & DE - A - 2 315 634		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)														
A	--- DE-A-2 655 932 (DAIMLER-BENZ) -----		F 02 B F 01 N F 04 F														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16-11-1982	Prüfer HAKHVERDI M.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</td><td>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN	E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	