(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 231 365 A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.08.2002 Patentblatt 2002/33

(51) Int Cl.[7]: **F01N 7/10**, F01N 3/28

(21) Anmeldenummer: **02001467.6**

(22) Anmeldetag: **22.01.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **02.02.2001 DE 10104750**

(71) Anmelder: **Volkswagen AG**
38436 Wolfsburg (DE)

(72) Erfinder:
- **Pott, Ekkehard, Dr.**
  38518 Gifhorn (DE)
- **Zillmer, Michael, Dr.**
  38173 Sickte (DE)

(74) Vertreter: **Frank, Gerhard, Dipl.-Phys.**
Patentanwälte,
Mayer Frank Schön,
Schwarzwaldstrasse 1A
75173 Pforzheim (DE)

(54) Vorrichtung zum Schutz eines Katalysators vor thermischer Überlastung

(57) Eine Vorrichtung zur Reinigung der von einer Brennkraftmaschine stammenden Abgase weist einen Katalysator (10) und einen sich stromaufwärts des Katalysators befindlichen Sammelraum (20) auf. In den Sammelraum (20) münden wenigstens zwei Abgaszuleitungen (31, 32, 33, 34). Zur Aufweitung wenigstens eines Abgasstroms ist im Sammelraum (20) wenigstens ein Strömungsleitelement (40) angeordnet.

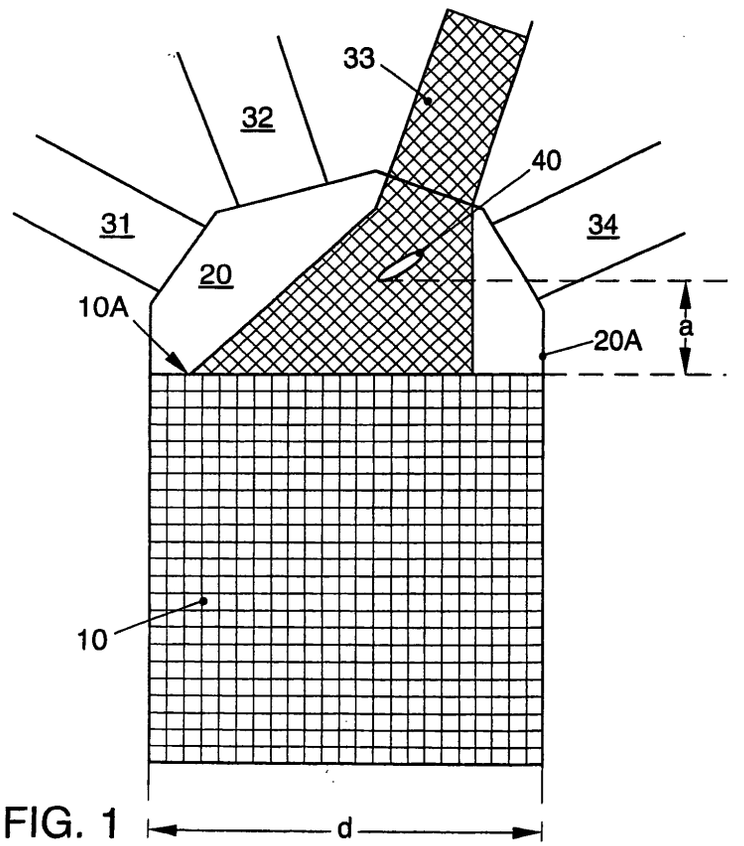


FIG. 1

EP 1 231 365 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reinigung der von einer Brennkraftmaschine stammenden Abgase nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Moderne Kraftfahrzeuge verfügen in der Regel über wenigstens zwei Abgaskatalysatoren, wobei sich ein sogenannter Vorkatalysator häufig unmittelbar an den Abgaskrümmer anschließt. Je nach Geometrie des Abgaskrümmers kann es hierbei vorkommen, dass das aus einer Abgaszuleitung kommende Abgas im wesentlichen unverwirbelt auf die vordere Stimfläche des Vorkatalysators auftrifft. Man spricht hier von sogenannten "Schusskanälen".

[0003] Bei sehr hohen Katalysatortemperaturen und hohen Abgasmassenströmen kann die Ausbildung eines oder mehrerer solcher Schusskanäle zu Problemen führen. Die Ausbildung eines solchen Schusskanals führt dazu, dass das Abgas eines ausschiebenden Zylinders nur durch einen sehr kleinen Teil des Katalysators geleitet wird. Dadurch nimmt in der betroffenen Katalysatorzone die thermische Belastung, z.B. bei einer Vollast-Schub-Wechselbelastung, und die katalytische Umsetzung gegenüber dem Rest des Katalysators sehr stark zu und es kann zu einem lokalen Versagen der Katalysatormatrix kommen. Insbesondere bei sogenannten Metallkatalysatoren besteht die Gefahr, dass sich die Fügung der Folien untereinander auflöst, oder Washcoat- oder Trägermaterial ausbricht. Auch eine Umformung des Trägermaterials ist hierbei möglich.

[0004] Durch Wahl einer geeigneten Abgaskrümmergeometrie können diese Probleme grundsätzlich vermieden werden. Aus Bauraumgründen ist eine derartige Ausgestaltung des Abgaskrümmers jedoch nicht immer möglich.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung eine gattungsgemäße Vorrichtung dahingehend weiterzubilden, dass auch bei beliebiger Geometrie des Abgaskrümmers eine Überlastung einzelner Katalysatorzonen vermieden wird.

[0006] Diese Aufgabe wird mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Wie im Stand der Technik münden die von den einzelnen Zylindern einer Brennkraftmaschine kommenden Abgaszuleitungen in einen Sammelraum, an welchen sich der Katalysator anschließt. Innerhalb des Sammelraums ist nun wenigstens ein Strömungsleitelement angeordnet, welches den von einer Abgaszuleitung kommenden Abgasstrom aufweitet, bevor er auf der vorderen Stirnfläche des Katalysators auftrifft.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den abhängigen Unteransprüchen.

[0008] Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung,

Figur 2 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung,

Figur 3 einen Längsschnitt durch eine Vorrichtung gemäß dem Stand der Technik,

Figur 4 einen Querschnitt durch eine Vorrichtung nach dem Stand der Technik.

[0009] Zur Verdeutlichung des vorliegenden Problems wird zunächst kurz auf den Stand der Technik eingegangen, wie er in den Figuren 3 und 4 dargestellt ist.

[0010] Vier Abgaszuleitungen 31,32,33,34 münden in den Sammelraum 20, an welchen sich der Katalysator 10 anschließt. Die Abgaszuleitungen und der Sammelraum 20 bilden zusammen den sogenannten Krümmer. Im vorliegenden Beispiel strömt das Abgas aus dem dritten Zylinder über die dritte Abgaszuleitung 33 im wesentlichen unverwirbelt durch den Sammelraum 20 auf die vordere Stirnfläche 10A des Katalysators 10. Durch den Sammelraum 20 strömt das Abgas in Form eines Schusskanals S. Hierdurch trifft das vom dritten Zylinder stammende Abgas innerhalb einer relativ kleinen Zone höchster Belastung Z auf den Katalysator 10 auf und unter ungünstigen Bedingungen kann es zu den oben beschriebenen Problemen, also zu einer lokalen Überlastung des Katalysators kommen. In ungünstigen Fällen können hierbei irreversible Schäden entstehen. Es kann auch vorkommen, dass die Abgase mehrerer Abgaszuleitungen solche hier beschriebenen Schusskanäle bilden; hierbei kommt es auf die Geometrie der gesamten Abgaszuleitung an.

[0011] Die Lösung des Problems ist in den Figuren 1 und 2 aufgezeigt. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Krümmergeometrie der entspricht, welche in den Figuren 3 und 4 dargestellt ist. Im konkreten Beispiel geht es also darum zu verhindern, dass das aus der dritten Abgaszuleitung 33 stammende Abgas die oben dargestellte katalysatorschädliche Wirkung ausübt.

[0012] Zwischen der Mündung der dritten Abgaszuleitung 33 und der vorderen Stirnfläche 10A des Katalysators 10 ist im Sammelraum 20 ein Strömungsleitelement 40 angeordnet. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Strömungsleitelement 40 ein länglicher Ovalkörper mit elliptischem Querschnitt. Das Strömungsleitelement 40 ist mittels Stegen 42 an der Wand 20A des Sammelraums 20 befestigt.

[0013] Der aus der dritten Abgaszuleitung 33 kommende Abgasstrom wird von dem Strömungsleitelement 40 aufgeweitet, so dass die Fläche A, auf der der Abgasstrom auf der Stirnfläche 10A des Katalysators 10 auftrifft, gegenüber dem Zustand ohne Strömungsleitelement wesentlich vergrößert ist. Dadurch wird die lokale thermische Belastung des Katalysators verringert und eine Beschädigung desselben kann vermieden werden.

[0014] Die ideale Ausgestaltung des Strömungsleitelements ist in Abhängigkeit der Geometrie des Krümmers zu wählen. Es sind hierbei beispielsweise auch flügelartige Vorrichtungen denkbar, die in sich verdreht

sein können und eine Strömungsablenkung zumindest eines Teils des Abgases ermöglichen. Ein Strömungsleitelement mit einem runden Querschnitt ist ebenfalls geeignet.

[0015] Die Wahl der Größe und der Lage des Strömungsleitelements 40 innerhalb des Sammelraums 20 stellt stets einen Kompromiss zwischen einer erstrebten maximalen Aufweitung des Abgasstromes und einem andererseits ebenfalls erstrebten minimalen Strömungswiderstand dar, da das Einbringen von Hindernissen in den Abgasstrom grundsätzlich die Motorleistung negativ beeinflussen. Die im folgenden angegebenen Dimensionierungen haben sich als vorteilhaft herausgestellt:

[0016] Der Sammelraum hat vorzugsweise ein Volumen, welches kleiner als 0,8 l, insbesondere kleiner als 0,5 l ist. Die Oberfläche des Strömungsleitelements ist vorzugsweise kleiner als 1000 mm^2, insbesondere kleiner als 500 mm^2, insbesondere kleiner als 350 mm^2 zu wählen. Der Abstand a des Strömungsleitelements 40 von der vorderen Stimfläche 10A des Katalysators 10 sollte kleiner als das 0,5-fache des Durchmessers d des zylindrischen Katalysators gewählt werden. Besonders vorzugsweise sollte der Abstand a zwischen dem 0,1-fachen und dem 0,25-fachen des Durchmessers des Katalysators 10 gewählt werden.

[0017] Es versteht sich von selbst, dass auch Fälle denkbar sind, in denen der Einsatz mehrerer Strömungsleitelemente sinnvoll sein kann. Dies ist insbesondere dann angezeigt, wenn die Geometrie des Abgaskrümmers derart beschaffen ist, dass die Abgase von mehr als einem Zylinder jeweils einen der oben dargestellten Schusskanäle ausbilden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0018]

10	Katalysator
10A	vordere Stirnfläche
20	Sammelraum
20A	Wand
31	erste Agbaszuleitung
32	zweite Abgaszuleitung
33	dritte Abgaszuleitung
34	vierte Abgaszuleitung
40	Strömungsleitelement
42	Steg
S	Schusskanal des dritten Zylinders
Z	Zone höchster Belastung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Reinigung der von einer Brennkraftmaschine stammenden Abgase mit einem Katalysator (10), einem sich stromaufwärts des Katalysators befindlichen Sammelraum (20), in den wenigstens zwei Abgaszuleitungen (31, 32, 33, 34) münden, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Sammelraum (20) wenigstens ein Strömungsleitelement (40) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Volumen des Sammelraumes (40) kleiner oder gleich 0,8 Liter ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Abgaszuleitungen größer oder gleich 4 ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Strömungsleitelement (40) einen im wesentlichen kreisförmigen oder ellipsoiden Querschnitt aufweist.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche des Strömungsleitelements (40) kleiner als 1000 mm^2, insbesondere kleiner als 500 mm^2, insbesondere kleiner als 350 mm^2 ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Katalysator (10) eine im wesentlichen zylindrische Form aufweist und dass der Abstand (a) des Strömungsleitelements (40) zur ihm zugewandten Stimfläche (10A) des Katalysators (10) weniger als das 0,5-fache des Durchmessers (d) der Stirnfläche (10A) des Katalysators (10) beträgt.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand (a) kleiner als das 0,25-fache aber größer als das 0,1-fache des Durchmessers (d) der Stirnseite (10A) des Katalysators (10) ist.

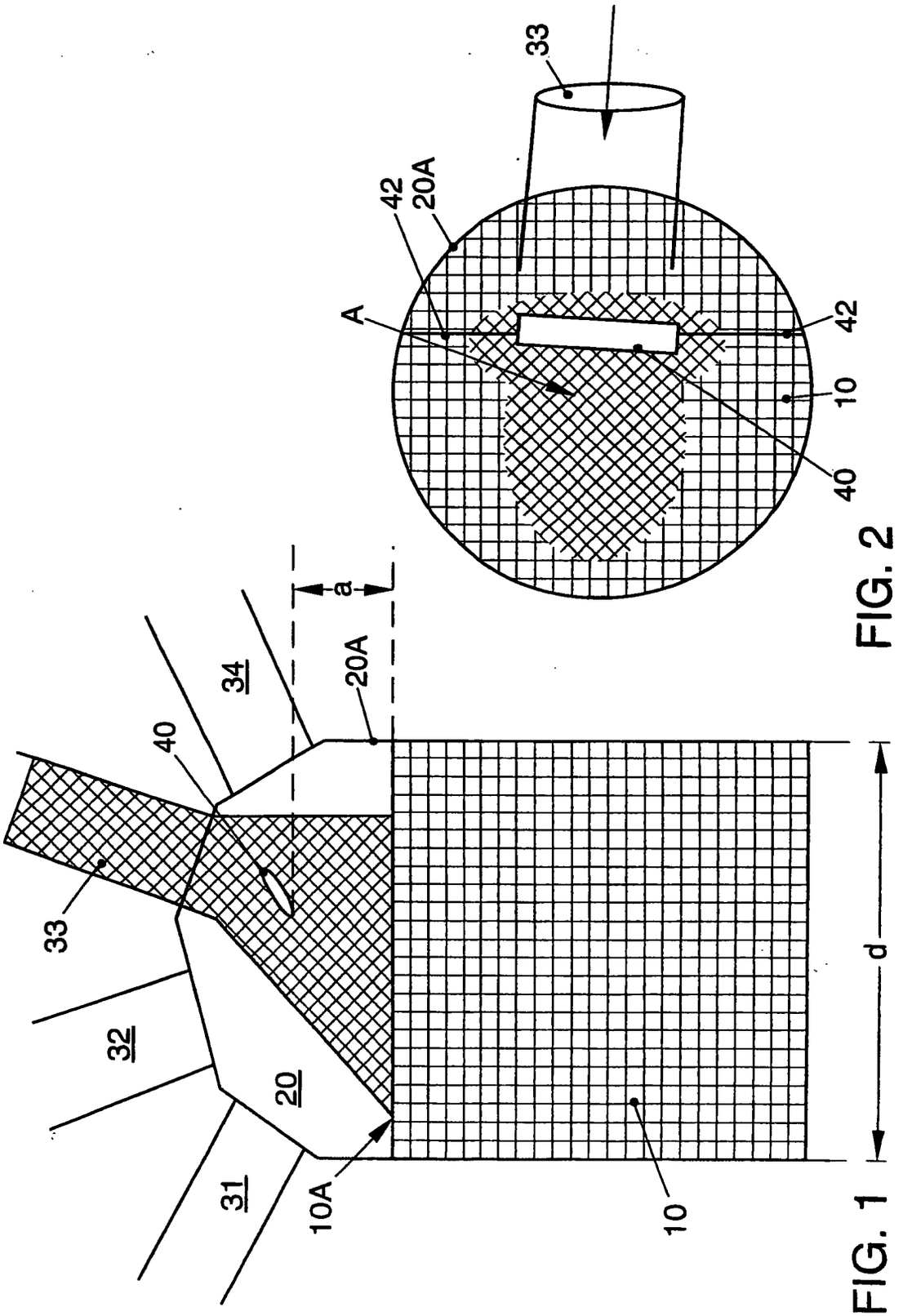


FIG. 2

FIG. 1

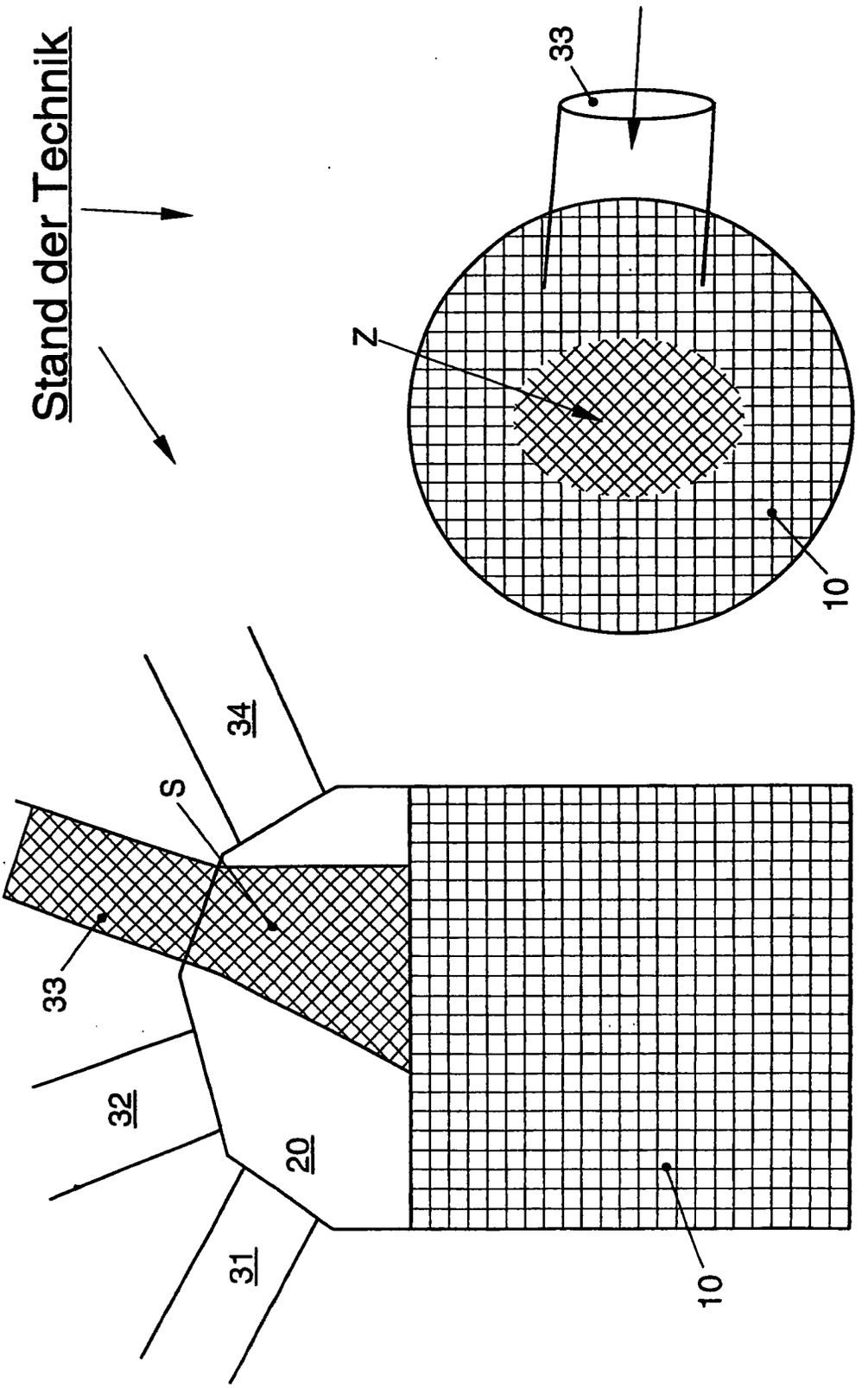


FIG. 4

FIG. 3

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 02 00 1467

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 199 05 032 A (EMITEC EMISSIONSTECHNIK) 10. August 2000 (2000-08-10) * Spalte 1, Zeile 15 - Zeile 25 * * Spalte 4, Zeile 31 - Spalte 5, Zeile 34; Abbildungen 2,3 *	1-7	F01N7/10 F01N3/28
X	US 5 351 483 A (RILEY JAMES E ET AL) 4. Oktober 1994 (1994-10-04) * Spalte 6, Zeile 61 - Spalte 7, Zeile 35; Abbildungen 1,6 *	1-7	
X	US 4 206 178 A (KAKINUMA AKIO ET AL) 3. Juni 1980 (1980-06-03)	1	
A	* Spalte 1, Zeile 24 - Zeile 44 * * Spalte 3, Zeile 18 - Zeile 43; Abbildungen 1,2,7,8 *	2-7	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)

F01N

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
MÜNCHEN	24. April 2002	Zebst, M

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie,übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 02 00 1467

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen 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.

24-04-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19905032 A	10-08-2000	DE 19905032 A1	10-08-2000
		AU 2904100 A	29-08-2000
		WO 0047878 A1	17-08-2000
		EP 1151184 A1	07-11-2001
		US 2002017097 A1	14-02-2002
US 5351483 A	04-10-1994	US 5220789 A	22-06-1993
		CA 2061484 A1	06-09-1992
		MX 9200435 A1	01-01-1993
US 4206178 A	03-06-1980	JP 54134214 A	18-10-1979
		DE 2913731 A1	11-10-1979
		FR 2422029 A1	02-11-1979
		GB 2022441 A ,B	19-12-1979
		SE 442536 B	13-01-1986
		SE 7902410 A	09-10-1979

EPO FORM P0461

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