



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 087 113 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.03.2001 Patentblatt 2001/13

(51) Int. Cl.⁷: **F01N 3/035**

(21) Anmeldenummer: **00117099.2**

(22) Anmeldetag: **09.08.2000**

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

(30) Priorität: **22.09.1999 DE 19945457**

(71) Anmelder: **Oberland Mangold GmbH
82467 Garmisch-Partenkirchen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Mangold, Anton sen.**
82467 Garmisch-Partenkirchen (DE)
• **Mangold, Matthias**
82438 Eschenlohe (DE)

(74) Vertreter:
Lang, Friedrich, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte Weber & Heim
Bavariaring 29
80336 München (DE)

(54) **Vorrichtung zur Abgasreinigung für eine Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abgasreinigung von Brennkraftmaschinen mit einem Abgaskatalysator und einer Partikelfiltereinrichtung zum Filtern von Feststoffen aus dem Abgas, wobei die Vorrichtung als integrierte Baueinheit ausgeführt ist, die im durch die Baueinheit geführten Abgastrom den Abgaskatalysator und die Partikelfiltereinrichtung aufweist. Zweckmäßigerweise enthält die Partikelfiltereinrichtung eine ringförmige Filterstruktur, die zwischen

einem perforierten Außenrohr und einem perforierten Innenrohr angeordnet ist, wobei die beiden Rohrstirnsseiten abgedeckt sind und in einer Öffnung der einen Rohrstirnseite der Abgaskatalysator angeordnet ist, durch den das zugeführte Abgas in einen Innenhohlraum des Innenrohres einströmt und von dort im wesentlichen radial durch das perforierte Innenrohr, die Filterstruktur und das perforierte Außenrohr abströmt.

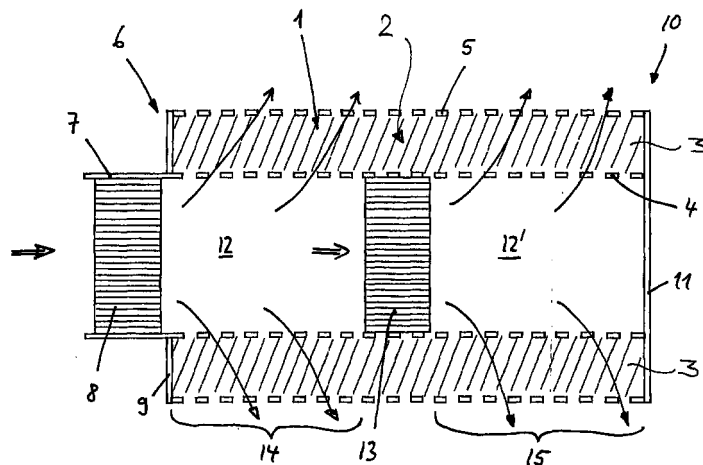


Fig. 2

EP 1 087 113 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Abgasreinigung von Brennkraftmaschinen mit einem Abgaskatalysator und einer Partikelfiltereinrichtung zum Filtern von Feststoffen aus dem Abgas.

[0002] Aus der EP 0 334 910 B1 ist ein Rußfilter mit rohrförmigen Filterkerzen bekannt geworden, die auf einem gelochten Rohr ein Filtermaterial aufweisen, das beispielsweise als rundgestrickte Maschenware aus Keramikgarn hergestellt ist. Ein derartiger Warenschlauch wird in der Art eines Strumpfes über das Rohr aufgezogen. Bei einem mehrlagigen Aufbau des Filtermaterials werden mehrere Warenschläuche übereinander auf das Rohr aufgezogen.

[0003] Aus der EP 0 341 832 B1 ist ein System zur Verarbeitung von Dieselabgas bekannt geworden, das einen Katalysator, z. B. einen keramischen Wabenkörper mit einer katalytischen Beschichtung, zum Oxidieren von im Abgas enthaltenen NO zu NO₂ und eine stromabwärts vom Katalysator angeordnete Filtereinrichtung, z. B. ein Zellenkeramikfilter, zum Filtern von Partikeln aus dem Abgas aufweist.

[0004] Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, eine Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 anzugeben, die eine verbesserte Abgasreinigungswirkung bei einfachem und kompaktem Aufbau aufweist.

[0005] Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die gattungsgemäße Vorrichtung erfindungsgemäß als integrierte Baueinheit ausgeführt ist, die im durch die Baueinheit geführten Abgasstrom den Abgaskatalysator und die Partikelfiltereinrichtung aufweist. Gegenüber bisher bekannten Abgasreinigungsvorrichtungen, die in einem ersten Gehäuse den Abgaskatalysator und in einem nachgeschalteten zweiten Gehäuse die Partikelfiltereinrichtung enthalten, benötigt die integrierte Baueinheit weniger Bauraum und kann motornah mit minimalem Abstand untergebracht werden. Das hat den Vorteil, daß Temperaturverlust im Abgas vermieden wird, so daß das Regenerieren des Partikelfilters erleichtert wird.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Bei einer im Hinblick auf den Raumbedarf optimierten Anordnung ist im Abgaszustrom der Abgaskatalysator und stromabwärts die Partikelfiltereinrichtung angeordnet.

[0008] Dabei kann die Partikelfiltereinrichtung eine ringförmige Filterstruktur mit einer im wesentlichen axialen Abgaszuströmung in einen Innenhohlraum der Filterstruktur und einer im wesentlichen radialen Abgasabströmung aus dem Innenhohlraum durch die Filterstruktur aufweisen, wobei in die Abgaszuströmung der Partikelfiltereinrichtung der Abgaskatalysator integriert ist.

[0009] Eine andere Ausgestaltung sieht vor, daß die Partikelfiltereinrichtung eine ringförmige Filterstruktur

enthält, die zwischen einem perforierten Außenrohr und einem perforierten Innenrohr angeordnet ist, wobei die beiden Rohrstirnseiten abgedeckt sind und in einer Öffnung der einen Rohrstirnseite der Abgaskatalysator angeordnet ist, durch den das zugeführte Abgas in einen Innenhohlraum des Innenrohres einströmt und von dort im wesentlichen radial durch das perforierte Innenrohr, die Filterstruktur und das perforierte Außenrohr abströmt.

[0010] Die Filterstruktur enthält zweckmäßigerweise ein Filtergewebe und ein Drahtgestrick. Die Filterstruktur kann aus sich regelmäßig oder unregelmäßig abwechselnden Lagen von Drahtgestrick mit Hilfsfäden und Fasergewebe mehrlagig aufgebaut sein, um eine Optimierung des Filterergebnisses z. B. durch Einstellen der Dichte des Fasermaterials in Abhängigkeit des Einsatzortes der Filterstruktur und des zu reinigenden Abgases zu erzielen. Zur Verbesserung der Filterwirkung kann es vorteilhaft sein, wenn das Filtermedium nicht nur aus Fasergewebe besteht, sondern auch zusätzlich lockeres Fasermaterial aus temperaturfesten Fasern aufweist.

[0011] Zur Optimierung der Filterwirkung für unterschiedliche Anwendungsfälle der Filterstruktur kann das Fasergewebe in seiner Höhe, Dichte, Webart und Faserart variiert sein. Dabei kann die Dichte in Quer- und in Längsrichtung des Fasergewebes unterschiedlich sein. Bei unterschiedlichen Webarten können sich die einzelnen Fäden von Kette und Schuß unterschiedlich kreuzen. Eine hochtemperaturfeste Faser kann als Keramik- oder als Glasfaser verwendet werden.

[0012] Eine verbesserte katalytische Abgasreinigung wird auch dadurch erzielt, daß ein zweiter Katalysator in das Innenrohr mit Abstand zu dem ersten Katalysator eingebaut ist.

[0013] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in einem Längsschnitt in schematischer Darstellung ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung; und

Fig. 2 in einem Längsschnitt in schematischer Darstellung ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

[0014] Eine Vorrichtung zur Abgasreinigung umfaßt ein metallisches Innenrohr 4 und ein metallisches Außenrohr 5, welche unter Bildung eines Ringraums coaxial zueinander angeordnet sind. Das Innenrohr 4 ist länger als das Außenrohr 5 und in der Weise im Außenrohr angeordnet, daß es an einem Ende bündig mit diesem abschließt und am anderen Ende aus dem Außenrohr 5 herausragt.

[0015] Die Stirnseite der Vorrichtung mit den bündigen Rohrab schlüssen ist dicht mit einer Scheibe 11 ver-

geschlossen. Die an der gegenüberliegenden Stirnseite ist der Ringraum 2 mit einem Ring 9 abgeschlossen. Zwischen Scheibe 11 und Ring 9 sind das Innen- und Außenrohr 4 und 5 perforiert. Der über das Außenrohr 5 überstehende Rohrabschnitt 7 des Innenrohrs 4 weist in dem dargestellten Beispiel eine geschlossene Wand auf.

[0016] Der Ringraum ist mit einem Fasermaterial oder Fasergewebe 3 gefüllt, welches durch ein Drahtgestrick (nicht dargestellt) gestützt sein kann. Er dient als Filtermedium für Partikel im Abgas eines Verbrennungsmotors.

[0017] Im Rohrabschnitt 7 des Innenrohrs 4 ist vor der Stirnseite des Außenrohrs 5 liegend ein Wabenkörper 8 mit katalytischer Beschichtung angeordnet. Die Wabenstruktur des Wabenkörpers 8 kann dabei unmittelbar im Rohrabschnitt 7 angeordnet sein. Alternativ ist es auch möglich, den Wabenkörper 8 in einem separaten, zylindrischen Gehäuse anzuordnen (nicht dargestellt), welches in den Rohrabschnitt 7 eingesetzt ist. Der Wabenkörper 8 oder ein gegebenenfalls vorhandenes zylindrisches Gehäuse ist am Innenrohr 4 angeschweißt.

[0018] Zu reinigendes Abgas wird gemäß Pfeil 20 über eine nicht gezeigte Zuführung zugeführt.

[0019] Durch die integrale Anordnung des Wabenkörpers und des Partikelfilters dadurch, daß das Innenrohr 4 sowohl Teil des Partikelfilters ist als auch Träger für den Wabenkörper 8, erhält man eine äußerst kompakte Vorrichtung.

[0020] Das Abgas strömt zu dem Katalysator 8 und durch ihn hindurch, wobei durch die Reaktion mit der katalytischen Beschichtung des Katalysators CO in CO₂, HC in H₂O und NO in NO₂ (jedoch nur weniger als etwa 20% des im Abgas vorhandenen NO) umgesetzt wird. Der durch den Katalysator 8 axial in den zylindrischen Innenraum 12 des Innenrohres 4 zugeführte Abgasstrom strömt radial und/oder schräg zur Längsachse gleichmäßig nach außen durch das perforierte Innenrohr 4, die Filterstruktur 1 und das perforierte Außenrohr 5. Dabei filtert die Filterstruktur 1 die Feststoffpartikel, wie insbesondere Ruß, aus dem Dieselabgas.

[0021] In Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, das gemäß der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung aufgebaut ist und einen weiteren katalytisch beschichteten Wabenkörper aufweist, der im Innenrohr 4 beabstandet von dem ersten Katalysator 8 eingepaßt ist. Der weitere Katalysator 13 liegt somit auch vollständig innerhalb des Außenrohres 5. Während ein Anteil des Abgasstromes vor dem zweiten Katalysator 13 durch einen ersten Abschnitt 14 der Filterstruktur 1 nach außen abströmt, strömt der restliche Abgasstrom noch durch den zweiten Katalysator 13, bevor er durch den hinteren Abschnitt 15 der Filterstruktur 1 abströmt. In dem zweiten Katalysator 13 erfolgt eine zusätzliche katalytische Abgasreinigung. In Abhängigkeit von dem Abstand zwischen den beiden Katalysatoren 8 und 13

können sich unterschiedliche Druck- und Strömungsverhältnisse in dem vorderen und dem hinteren Innenraum 12 bzw. 12' vor und hinter dem zweiten Katalysator 13 einstellen, die eine Anpassung und Optimierung der katalytischen Wirkung sowie der Filterwirkung gestatten. Durch die Anordnung des weiteren Katalysators 13 und den dadurch aufgebauten Gegen- druck im axialen Abgasstrom wird die radiale Durchströmung der Filterstruktur 1 stromaufwärts vor dem Katalysator 13 erhöht. Somit wird die Verteilung des radialen Strömungsanteils über die Länge der Filterstruktur 1 verbessert.

[0022] Um die wirksame Oberfläche des weiteren Katalysators 13 zu erhöhen, kann es zweckmäßig sein, den betreffenden Wabenkörper mit radialen Öffnungen zu versehen, beispielsweise indem er aus einem gelochten Blech gewickelt wird. Radiale Öffnungen unterstützten ferner den radialen Abgasstrom in die Filterstruktur hinein.

[0023] Der weitere Katalysator 13 ist bevorzugt im Innenrohr 4 verschweißt.

[0024] Falls es zweckmäßig ist, können auch mehrere zweite Katalysatoren beabstandet voneinander im Innenrohr 4 angeordnet sein. Die Wabenstruktur kann dabei zur Optimierung der Druckverhältnisse jeweils unterschiedlich sein.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Abgasreinigung von Brennkraftmaschinen mit einem Abgaskatalysator und einer Partikelfiltereinrichtung zum Filtern von Feststoffen aus dem Abgas, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung als integrierte Baueinheit ausgeführt ist, die im durch die Baueinheit geführten Abgasstrom den Abgaskatalysator (8) und die Partikelfiltereinrichtung (1) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß im Abgaszustrom der Abgaskatalysator (8) und stromabwärts dazu die Partikelfiltereinrichtung (1) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Partikelfiltereinrichtung (1) eine ringförmige Filterstruktur (1, 4, 5) mit einer im wesentlichen axialen Abgaszuströmung in einen Innenhohlraum (12) der Filterstruktur (1, 4, 5) und einer im wesentlichen radialen Abgasabströmung aus dem Innenhohlraum (12) durch die Filterstruktur (1, 4, 5) aufweist, und daß in die Abgaszuströmung der Partikelfiltereinrichtung (1) der Abgaskatalysator (8) integriert ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch **gekennzeichnet**,

daß die Partikelfiltereinrichtung (1) eine ringförmige Filterstruktur (1, 4, 5) enthält, die zwischen einem perforierten Außenrohr (5) und einem perforierten Innenrohr (4) angeordnet ist, wobei die beiden Rohrstirnseiten (6, 10) abgedeckt sind und in einer Öffnung der einen Rohrstirnseite (6) der Abgaskatalysator (8) angeordnet ist, durch den das zugeführte Abgas in einen Innenhohlraum (12) des Innenrohres (4) einströmt und von dort im wesentlichen radial durch das perforierte Innenrohr (4), die Filterstruktur (1) und das perforierte Außenrohr (5) abströmt.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Filterstruktur (1) ein Filtergewebe (3) und ein Drahtgestrick (2) enthält.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein zweiter Katalysator (13) in das Innenrohr (4) mit Abstand zu dem ersten Katalysator (8) eingebaut ist.

25

30

35

40

45

50

55

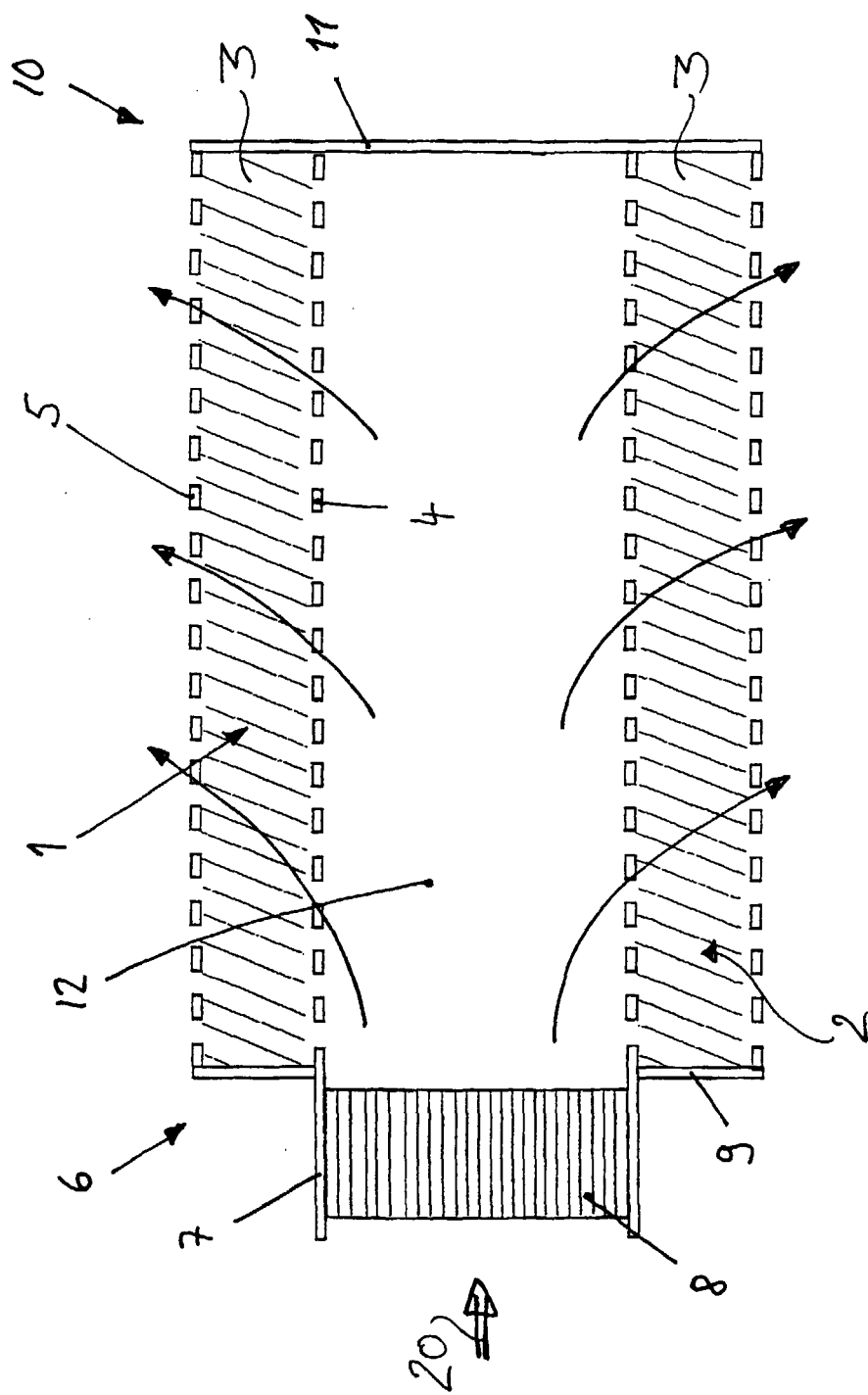


Fig. 1

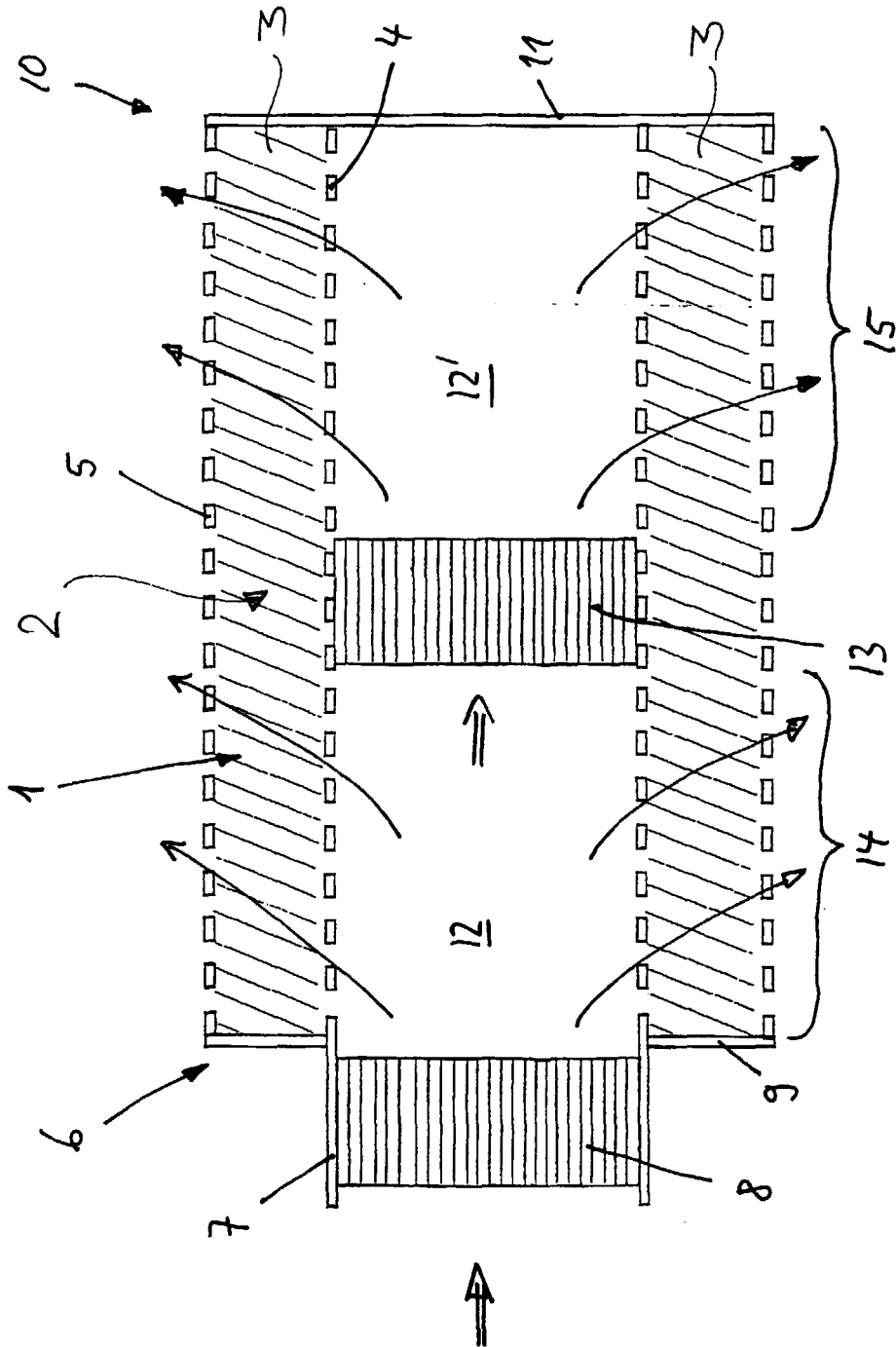


Fig. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 11 7099

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	GB 2 030 221 A (URSO G) 2. April 1980 (1980-04-02) * das ganze Dokument *	1-4	F01N3/035
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 09, 30. September 1996 (1996-09-30) & JP 08 114112 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 7. Mai 1996 (1996-05-07) * Zusammenfassung *	1-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F01N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 4. Dezember 2000	Prüfer Polesak, H
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 (P4C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 7099

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

04-12-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2030221 A	02-04-1980	IT 1109353 B	16-12-1985
		DE 2930762 A	14-02-1980
		FR 2432610 A	29-02-1980
		JP 55025593 A	23-02-1980
		SE 7906560 A	05-02-1980
JP 08114112 A	07-05-1996	KEINE	

EPO FORM P0461

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