

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 84112407.6

51 Int. Cl.⁴: **F 02 B 33/42**
F 04 F 11/02, F 01 N 3/28

22 Anmeldetag: 15.10.84

30 Priorität: 30.11.83 CH 6402/83

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 12.06.85 Patentblatt 85/24

64 Benannte Vertragsstaaten:
 CH DE GB IT LI

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

72 Erfinder: El Nashar, Ibrahim, Dr.
 Hasenbühlweg 10
 CH-8302 Kloten(CH)

54 **Druckwellenmaschine.**

57 Zur Verbesserung der katalytischen Effekte für die Abgase bei mittels Druckwellenmaschinen aufgeladenen Verbrennungsmotoren wird vorgeschlagen, die Zellen 2 des Zellenrades 1 mit einem bekannten Katalysator-Material 4 zu beschichten.

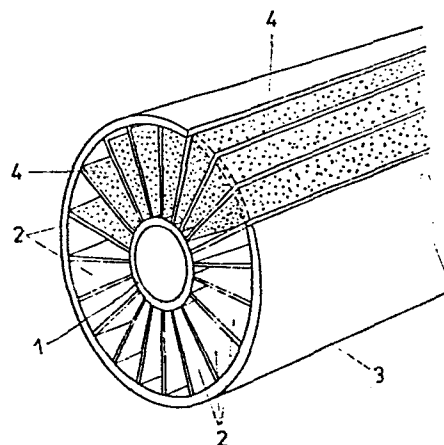


FIG. 2

140/83

30.11.83

Hw/eh

- 1 -

DRUCKWELLENMASCHINE

Die vorliegende Erfindung betrifft eine gasdynamische Druckwellenmaschine gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruches.

- Zur Abgasentgiftung werden sowohl bei Otto-, als auch bei Dieselmotoren im Abgassystem Katalysatoren verwendet. Diese bestehen bei Ottomotoren aus mit Katalysatormaterialien, beispielsweise Platinpulver, beschichteten Keramikfiltern. Dadurch werden die Emissionen von Schadstoffen in den Abgasen, wie Kohlenmonoxyd, unverbrannte Kohlenwasserstoffe und Stickoxyde verringert. Die gebräuchlichsten Abgaskatalysatoren sind sogenannte Dreiwegkatalysatoren, d.h. NO wird zu N_2 reduziert, CO wird zu CO_2 oxydiert, wobei der Sauerstoff aus NO in diese Verbindung überführt wird, und es werden die Kohlenwasserstoffe oxydiert. Diese Katalysatoren arbeiten bei Lambda-werten, d.h. bei Luftüberschusswerten von 1 ± 0.02 . Zur entsprechenden Gemischeinstellung auf diesen Wert ist eine Lambda-Sonde erforderlich.

Für Dieselmotoren werden ähnliche Katalysatoren verwendet, wobei ebenfalls keramische oder metallische Trägermaterialien angewendet werden. Jedoch ist beim Dieselmotor die Aufgabenstellung eine reine Oxydation, weil wegen
5 des Luftüberschusses eine Reduktion nicht möglich ist. Beim Dieselmotor hat ein Katalysator also die Aufgabe, Kohlenmonoxyd, Kohlenwasserstoffe und Russ zu verbrennen. Daneben werden bei Dieselmotoren zwecks Reduzierung des Russanstosses Russpartikelfilter verwendet, wobei
10 diese ebenfalls katalytisch beschichtet sein können, um die Zündtemperatur des angesammelten Russes herabzusetzen und damit die Russpartikel zu verbrennen. Damit kann dann eine Filterregenerierung erzielt werden. Gleichzeitig wird auch die Abgasemission damit günstig beeinflusst.
15

Bei der Aufladung eines Ottomotors durch einen gasdynamischen Druckwellenlader muss der Dreiweg-Katalysator auf der Hochdruckseite angeordnet sein, da infolge der Spülung des Zellenrades des Druckwellenladere der Luft-
20 überschuss im Niederdruck-Auspuff sehr hohe Werte erreichen kann und somit die Bedingung für den Lambdawert $1 \pm 0,02$ nicht zu erfüllen ist. Weiterhin steigt bei der Anordnung des Katalysators im Niederdruck-Auspuff dessen Gegendruck stark an, so dass damit eine ausreichende
25 Spülung der Zellen des Zellenrades nicht sichergestellt wäre.

Es ist Aufgabe der im Patentanspruch gekennzeichneten Erfindung, ein Zellenrad für einen Druckwellenlader zu schaffen, welcher auch bei erhöhten Kriterien betreffend Senkung der Abgasemissionen betrieben werden kann,
30 indem er die Oxydationswirkung eines Katalysators ausübt.

Durch das Beschichten der dem Luft- und Gasstrom ausgesetzten Zellenoberflächen des Zellenrades mit einem

Katalysatormaterial kann das Aufladeaggregat bei aufgeladenen Brennkraftmaschinen zusätzlich die Funktion eines Katalysators zur Abgasentgiftung erfüllen. Es kann die Oxydationswirkung alleine oder zusätzlich zu
5 einem herkömmlichen Katalysator übernehmen.

Die Dreiweg-Katalytwirkung im Zellenrotor ist nicht möglich, die Reduzierung von NO zu N₂ ist wegen des Luftüberschusses nicht möglich. Die Katalytwirkung des Rotors genügt aber den Oxydationsforderungen des Dieselmotors; beim Ottomotor genügt sie bloss den reinen Oxydationsforderungen.
10

Gegenüber einem herkömmlichen statischen Katalysator hat dieser dynamische Zellenrotor-Katalysator die folgenden Vorteile:

- 15 - Die in der Druckwellenmaschine neben der Ladeluft geförderte Spülluft, welche auf die Gasseite des Zellenrades und von dort in den Auspuff überspült wird, weist einen hohen Sauerstoffgehalt auf, wodurch gegenüber dem herkömmlichen angebrachten Katalysator die
20 Reaktion verstärkt wird.
- Weiterhin werden die Gasmassen im Zellenrad der Druckwellen einer starken Turbulenz und - bedingt durch den Druckwellenprozess - einer langen Verweilzeit in den Zellen unterworfen, wodurch der Kontakt zwischen
25 dem Katalysator und dem Gas verbessert und die Katalysator-Wirksamkeit erhöht wird. Dabei wird die strömungstechnische Funktion des Zellenrades nicht beeinträchtigt.
- In den Rotorzellen herrscht zudem ein starkes Fliehkraftfeld, so dass sich der Rotor der Druckwellenmaschine
30 auch als Partikelfänger auszeichnet. Zusammen mit der katalytischen Beschichtung und der damit verbundenen Herabsetzung der Entzündungstemperatur für Russ kommt es

bereits im Zellenrotor zum Abbrennen des angesammelten Russes.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes vereinfacht dargestellt.

5 Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise Frontansicht eines metallischen Zellenrades mit Katalysatormaterial-Beschichtung,

Fig. 2 eine perspektivische Teilansicht eines Keramikzellenrades mit Katalysatormaterial-Beschichtung.

10 Was den Aufbau und die Funktionsweise einer Druckwellenmaschine betrifft, so wird auf die Druckschrift Nr. CH-T 123 143 D der Anmelderin verwiesen.

Gemäss Fig. 1 der Zeichnung ist mit 1 die Nabe des Zellenrades einer Druckwellenmaschine bezeichnet, das aus
15 einzelnen, den Luft- und Gasstrom führenden Zellen 2 gebildet ist, die aussen von einem Mantel 3 umhüllt sind. Die von Abgas und Luft umstrichenen Oberflächen der einzelnen Zellen 2 sind mit einem an sich bekannten Katalysator-Material 4, beispielsweise Platin oder Rhodium beschichtet. In üblicher Weise wird auf dem Metallrotor eine Oberflächen-vergrössernde keramische Unterschicht aufgetragen, auf welche dann das eigentliche Katalyt-Material aufgebracht wird. Die Oberflächenvergrösserung kann zusätzlich durch Erhöhung der Zellenzahl und/oder der Flutenzahl des Rotors erfolgen.
25

Bei einer Ausführung des Zellenrades 1 nach der Fig. 2 besteht dieses aus einem Keramikmaterial. Das Aufspritzen des Katalysatormaterials 4 auf die Keramikzellen 2 kann entweder vor dem Brennen des Zellenrades 1 oder erst
30 nach dem Brennvorgang in einem zusätzlichen Arbeitgang erfolgen.

Da die Eindringtiefe der Abgase in das Zellenrad 1 nur über einen Teil der axialen Länge derselben erfolgt, ist eine örtlich begrenzte Beschichtung der Zellen 2 bzw. Beimischung von Katalysator-Material 4 zum Material 5 des Zellenrades 1 möglich. Bei einer derartigen Ausbildung können erhebliche Kostenreduktionen erzielt werden.

P a t e n t a n s p r u c h

Gasdynamische Druckwellenmaschine zur Aufladung von
Verbrennungskraftmaschinen, im wesentlichen bestehend
aus einem Statorgehäuse mit einem darin angeordneten,
aus einzelnen Zellen (2) gebildeten Zellenrad, dadurch
5 gekennzeichnet, dass mindestens die dem Gasstrom ausge-
setzten Oberflächen der einzelnen Zellen (2) des Zellen-
rades (1) einen aus Katalysator-Material (4) bestehenden
Ueberzug aufweisen.

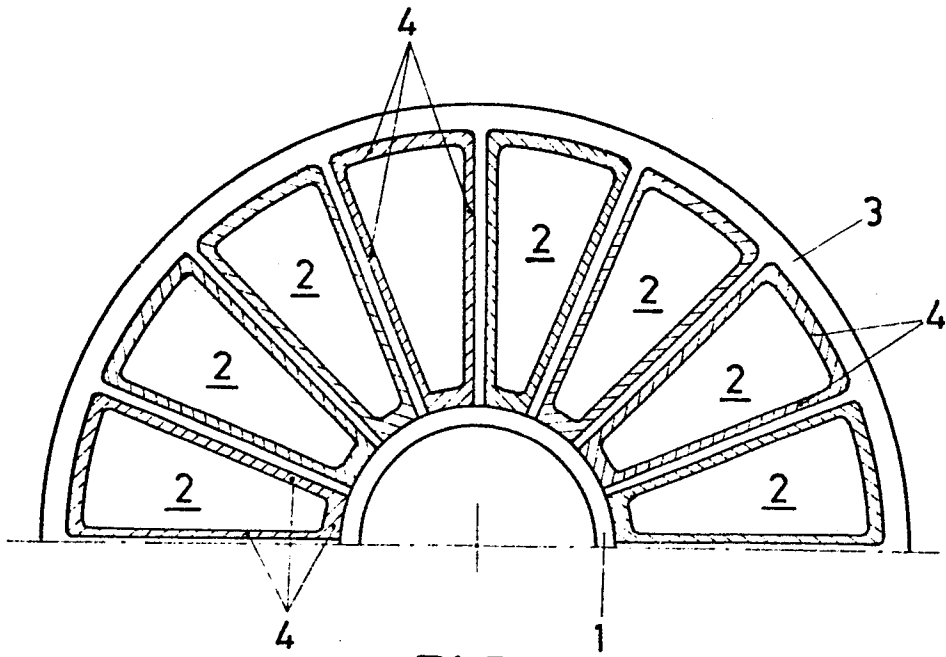


FIG. 1

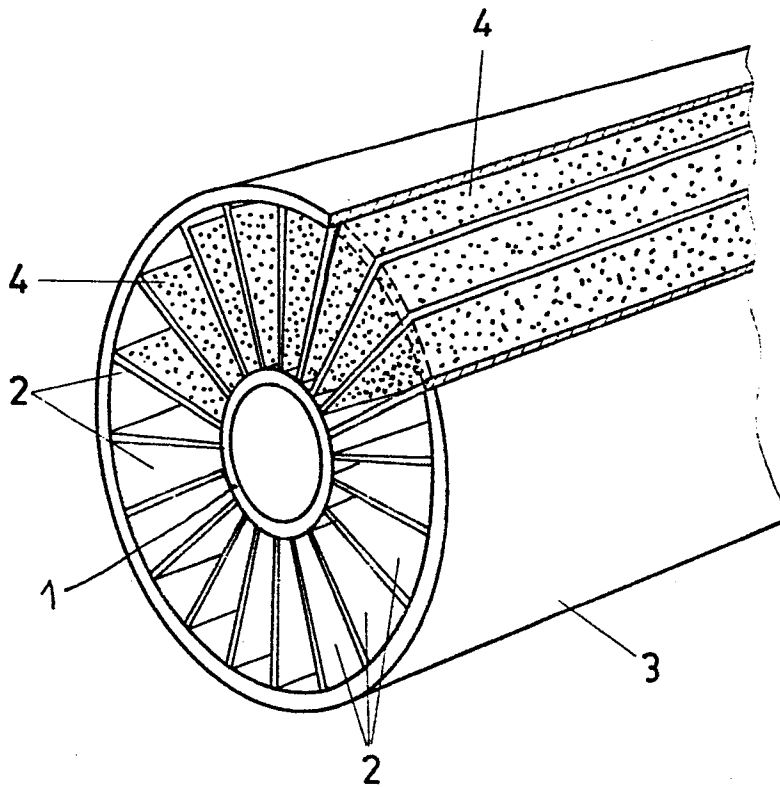


FIG. 2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0143956
Nummer der Anmeldung

EP 84 11 2407

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
Y	CH-A- 478 339 (BBC) * Seite 1, Zeile 32 - Seite 3, Zeile 3; Ansprüche; Figuren *	1	F 02 B 33/42 F 04 F 11/02 F 01 N 3/28
Y	US-A-4 122 673 (LEINS) * Spalte 4, Zeilen 65-68; Spalte 5, Zeile 65 - Spalte 6, Zeile 9; Figuren 1,2 *	1	
A	FR-A-1 018 100 (HOUDRY) * Seite 1, Absatz 3 *		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
			F 02 B F 01 N F 04 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22-11-1984	Prüfer HAKHVERDI M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			