

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 386 328 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **08.09.93**

(51) Int. Cl.⁵: **F01N 3/20**

(21) Anmeldenummer: **89122253.1**

(22) Anmeldetag: **02.12.89**

(54) **Abgasanlage einer Brennkraftmaschine.**

(30) Priorität: **10.03.89 DE 3907776**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.09.90 Patentblatt 90/37

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
08.09.93 Patentblatt 93/36

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(56) Entgegenhaltungen:
DD-A- 97 920

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 2, no.
91 (M-28)(), 26 Juli 1978; & JP-A-53 59 128
(NIPPON JIDOSHA BUHINSOGO KENKYUS-
HO) 27-05-1978**

(73) Patentinhaber: **Dr.Ing.h.c. F. Porsche Aktien-
gesellschaft
Porschestrasse 42
D-70435 Stuttgart(DE)**

(72) Erfinder: **Pelters, Stephan, Dipl.-Ing.
Kandelstrasse 8
D-7533 Tiefenbronn(DE)
Erfinder: Klink, Horst
Nussdorfer Strasse 7
D-7251 Weissach(DE)**

EP 0 386 328 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Abgasanlage einer Brennkraftmaschine mit einem in deren Abgasrohr angeordneten Katalysator.

Soll zur Reinigung des Abgasstromes einer Brennkraftmaschine ein Katalysator verwendet werden, so stellen sich an den Katalysator zwei Anforderungen, deren gleichzeitige Erfüllung besondere Maßnahmen erforderlich macht. Der Katalysator soll nach Inbetriebnahme sehr schnell auf eine so hohe Temperatur gebracht werden, daß er zur Abgasreinigung brauchbar wird. Optimal hierfür geeignet ist ein kleiner Katalysator, der am Abgasrohr möglichst nahe an der Brennkraftmaschine eingebaut ist. Es muß aber vermieden werden, daß der kleine Katalysator bei hoher Leistung und entsprechend hohem und heißem Abgasstrom der Brennkraftmaschine durch Überhitzen zerstört wird. Aus JP-A-53 59 128 ist eine Abgasanlage bekannt, bei der die Abgasleitung einen ihr gegenüber im Querschnitt breiteren Raum enthält. In diesem Raum ist ein Katalysator schwenkbar gelagert. Gesteuert durch die Abgastemperatur wird er bei sich erhöhender Temperatur immer weiter verschwenkt, so daß immer mehr Abgas durch die Abgasleitung strömen kann, ohne den Katalysator zu passieren. Der Abgasstrom erfährt jedoch an dem Katalysator eine Umlenkung, die einen zusätzlichen Druckverlust hervorruft und den Abgasgegendruck erhöht.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine betriebssichere Abgasanlage für eine Brennkraftmaschine zu schaffen, die einen geringen Abgasgegendruck hat.

Eine Lösung dieser Aufgabe gelingt mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. Wenn der Querschnitt des Katalysators etwa gleich groß ist wie das zu ihm coaxial liegende Abgasrohr, kann der Abgasstrom sowohl das Abgasrohr als auch den Raum größeren Querschnitts ohne Umlenkung passieren und zwar vor und nach dem Herausbewegen des Katalysators aus dem Abgasstrom. Dem Abgasstrom steht eine glatte, druckverlustarme Durchgangsöffnung zur Verfügung und der Abgasgegendruck wird gering gehalten.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 Abgasanlage einer Brennkraftmaschine mit Katalysatoren,
- Fig. 2 am Abgasrohr linear bewegbarer Katalysator,
- Fig. 3 Querschnitt eines im Abgasrohr verschwenkbaren Katalysators,
- Fig. 4 Längsschnitt zu Fig. 3.

Vom Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine 1 gehen vier Abgaskrümmen 2a, 2b, 2c, 2d ab und

sind an ein gemeinsames Abgasrohr 3 angeschlossen. Quer zum Abgasrohr 3 ist ein Katalysator 4 längsbeweglich so geführt, daß er ganz aus dem Abgasstrom entfernt und in eine seitliche Kammer 5 hineinbewegt werden kann. Hierzu dient eine Stelleinrichtung 6, die von einem Steuergerät 7 angesteuert wird. In das Steuergerät 7 gehen die Signale eines an die Brennkraftmaschine 1 angeschlossenen Drehzahlsensors 8, eines Drucksensors 9 und eines Temperatursensors 10 ein. Stromab hinter dem Katalysator 4 ist in das Abgasrohr 3 ein zweiter, größerer Katalysator 11 fest eingebaut. Die durch ihn gereinigten Abgase gelangen über einen Schalldämpfer 12 ins Freie.

Wie Fig. 2 zeigt, arbeitet die Stelleinrichtung 6 für den Katalysator 4 pneumatisch. Am Katalysator, der aus Metall oder Keramik, kreisrund oder rechteckig ausgeführt sein kann, ist oben eine Führungsstange 13 befestigt und in einer Buchse 14 der Kammer 5 geführt. Das andere Ende der Führungsstange 13 ist an einen Federtopf 15 befestigt. Am Federtopf 15 ist eine Rollmembran 16 befestigt, die in einem auf die Kammer 5 aufgesetzten Zylinder 17 gehalten ist. Mit einem Unterdruckanschluß 18 wird in dem Raum 19 zwischen Federtopf 15 und Zylinder 17 Unterdruck erzeugt, während der Zylinderraum 20 oberhalb des Federtopfes 15 über eine Bohrung 21 mit der Atmosphäre in Verbindung steht.

In der gezeigten Lage hält der Unterdruck den Katalysator 4 entgegen der Kraft einer Druckfeder 22 voll im Abgasstrom. Wird der Unterdruck mit einem durch das Steuergerät 7 angesteuerten Regelventil 23 verringert, so hebt die Druckfeder 22 den Katalysator 4 entsprechend weit aus dem Abgasrohr 3 heraus. Die Kammer 5 ist so ausgebildet, daß sie den Katalysator 4 ganz aufnehmen kann und ihn mit geringem Spalt 24 umgibt. Da in dieser Ausfahrstellung der Boden 25 des Katalysators 4 das Abgasrohr 3 von oben her abdeckt, entsteht im Abgasstrom keine merkliche Verwirbelung und kein damit verbundener zusätzlicher Druckverlust.

In einer anderen Ausführungsform der Erfindung nach Fig. 3 und Fig. 4 ist der zylindrische Katalysator 4 schwenkbar im Abgasrohr 3 angeordnet. Hierzu weist das Abgasrohr 3 an der Einbaustelle des Katalysators 4 einen ovalen Querschnitt aus zwei diametral gegenüberliegenden kleineren Kreisbögen 26, einem größeren Kreisbogen 27 und einer Geraden 28 auf. Am Katalysator 4 ist außen eine Blechlasche 29 angebracht, die um eine im Abgasrohr 3 feste Lagerstelle 30 schwenkbar ist. Diese Lagerstelle 30 liegt nahe der Geraden 28 und mittig zwischen den beiden kleineren Kreisbögen 26.

In den beiden gezeichneten Endlagen der Schwenkbewegung liegt der Katalysator 4 innen an den kleineren Kreisbögen 26 über einen großen

Teil seines Umfangs an, da er etwa den gleichen Außendurchmesser hat wie die Kreisbögen 26. In der rechten Endlage liegt der Katalysator 4 voll im Abgasstrom; das Abgasrohr 3 liegt annähernd koaxial zu ihm. Durch Wegschwenken in die linke Endlage kommt der Katalysator 4 in einen Strömungstotraum 31 und wird allenfalls noch von einer kleinen Abgasmenge durchströmt.

Patentansprüche

1. Abgasanlage einer Brennkraftmaschine, mit einem Abgasrohr (3) und einem ihm gegenüber im Querschnitt breiteren Raum (5, 26, 27, 29), in den ein Katalysator (4) so eingesetzt ist, daß er zumindest teilweise aus dem Abgasstrom heraus bewegbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Querschnitt des Katalysators (4) etwa gleich groß ist wie der Querschnitt des Abgasrohres (3), wobei das Abgasrohr (3) annähernd koaxial zu dem Katalysator liegt, wenn er im Abgasstrom liegt, so daß der Abgasstrom sowohl im Abgasrohr (3) als auch im Raum (Kammer 5; 26, 27, 28) keine Umlenkung vor und nach dem Herausbewegen des Katalysators (4) erfährt.
2. Abgasanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalysator (4) am Abgasrohr (3) quer zu ihm längsgeführt und in eine seitliche Kammer (5) des Abgasrohres (3) ausfahrbar ist.
3. Abgasanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalysator (4) in Ausfahrstellung von der Kammer (5) mit engem Spalt (24) umschlossen ist und mit seinem Boden (25) das Abgasrohr (3) abdeckt.
4. Abgasanlage nach Anspruch 1, 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalysator (4) in Abhängigkeit von Kenngrößen der Brennkraftmaschine (1) wie Temperatur, Last, Druck, Drehzahl oder Drosselklappenwinkel betätigbar ist.
5. Abgasanlage nach Anspruch 1 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalysator (4) pneumatisch, elektrisch oder hydraulisch betätigbar ist.
6. Abgasanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalysator (4) im Abgasrohr (3) drehbar gelagert ist und aus dem Abgasstrom in einen seitlichen Strömungstotraum (31) wegschwenkbar ist.

7. Abgasanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Raum (26, 27, 28) einen ovalen Querschnitt mit zwei kleineren Kreisbögen (26), einem größeren Kreisbogen (27) und einer Geraden (28) aufweist, wobei die Lagerstelle (30) des Katalysators (4) nahe der Geraden (28) etwa mittig zwischen den kleineren Kreisbögen (26) liegt.

8. Abgasanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalysator (4) zylindrisch ist und sein Außendurchmesser etwa gleich groß ist wie der Durchmesser der kleineren Kreisbögen (26).

9. Abgasanlage nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Katalysator (4) in beiden Endlagen seiner Schwenkbewegung jeweils innen an einem der beiden kleineren Kreisbögen (26) anliegt.

10. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Abgasrohr (3) stromab des Katalysators (4) ein zweiter, größerer Katalysator (11) ortsfest eingebaut ist.

Claims

1. An exhaust system of an internal-combustion engine, having an exhaust pipe (3) and a space (5, 26, 27, 29) which is wider than the said exhaust pipe (3) in cross-section and into which a catalyst (4) is inserted in such a way that it is movable at least in part out of the exhaust flow, **characterized in that** the cross-section of the catalyst (4) is substantially the same size as the cross-section of the exhaust pipe (3), the exhaust pipe (3) being arranged substantially coaxially with the catalyst when it is in the exhaust flow, so that the exhaust flow is not subject to any deflexion either in the exhaust pipe (3) or in the space (chamber 5; 26, 27, 28) before and after the catalyst (4) is moved out.
2. An exhaust system according to Claim 1, **characterized in that** the catalyst (4) is positioned lengthwise on the exhaust pipe (3) [so as to move] transversely thereto and can be moved out into a lateral chamber (5) of the exhaust pipe (3).
3. An exhaust system according to Claim 2, **characterized in that** in the moved-out position the catalyst (4) is surrounded by the chamber (5) with a narrow gap (24) and covers the exhaust pipe (3) with its base (25).

4. An exhaust system according to Claims 1, 2 and 3, **characterized in that** the catalyst (4) is actuatable as a function of parameters of the internal-combustion engine (1), such as temperature, load, pressure, rotational speed or throttle-valve angle. 5
5. An exhaust system according to Claims 1 and 4, **characterized in that** the catalyst (4) is actuatable pneumatically, electrically or hydraulically. 10
6. An exhaust system according to Claim 1, **characterized in that** the catalyst (4) is mounted rotatably in the exhaust pipe (3) and can be pivoted away out of the exhaust flow into a lateral dead flow space (31). 15
7. An exhaust system according to Claim 6, **characterized in that** the space (26, 27, 28) has an oval cross-section with two smaller arcs (26), one larger arc (27) and one straight line (28), the mounting point (30) of the catalyst (4) being situated close to the straight line (28) substantially centrally between the smaller arcs (26). 20 25
8. An exhaust system according to Claim 7, **characterized in that** the catalyst (4) is cylindrical and its external diameter is substantially the same size as the diameter of the smaller arcs (26). 30
9. An exhaust system according to Claims 7 and 8, **characterized in that** in the two end positions of its pivoting movement the catalyst (4) rests on the inside on one of the two smaller arcs (26) respectively. 35
10. An exhaust system according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** a second larger catalyst (11) is inserted immovably in the exhaust pipe (3) downstream of the catalyst (4). 40

Revendications 45

1. Système d'échappement des gaz d'un moteur à combustion interne, comportant un tuyau d'échappement (3) et une enceinte (5, 26, 27, 29), de section transversale plus large que celui-ci, dans laquelle est monté un catalyseur (4) de manière qu'il puisse au moins être en partie extrait du flux des gaz d'échappement, caractérisé en ce que la section transversale du catalyseur (4) est à peu près égale à celle du tuyau d'échappement (3), le tuyau d'échappement (3) étant approximativement coaxial avec le catalyseur lorsqu'il se trouve dans le 50 55

flux des gaz d'échappement, de sorte que le flux des gaz d'échappement n'est dévié ni dans le tuyau d'échappement (3) ni dans l'enceinte (chambre 5 ; 26, 27, 28) avant et après extraction du catalyseur (4).

2. Système d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le catalyseur (4) est guidé longitudinalement, transversalement au tuyau d'échappement (3) et peut être extrait dans une chambre latérale (5) du tuyau d'échappement (3).
3. Système d'échappement selon la revendication 2, caractérisé en ce que le catalyseur (4) en position d'extraction est entouré par la chambre (5) avec une fente (24) étroite et recouvre par son fond (25) le tuyau d'échappement (3).
4. Système d'échappement selon les revendications 1, 2 et 3, caractérisé en ce que le catalyseur (4) peut être actionné en fonction de grandeurs caractéristiques du moteur à combustion interne (1) telles que la température, la charge, la pression, la vitesse de rotation ou l'angle du papillon des gaz.
5. Système d'échappement selon les revendications 1 et 4, caractérisé en ce que le catalyseur (4) peut être actionné pneumatiquement, électriquement ou hydrauliquement.
6. Système d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le catalyseur (4) est monté tournant dans le tuyau d'échappement (3) et peut être pivoté à l'extérieur du flux des gaz d'échappement, dans un espace mort (31) latéral.
7. Système d'échappement selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'enceinte (26, 27, 28) a une section transversale ovale avec deux petits arcs de cercle (26), un grand arc de cercle (27) et une partie rectiligne (28), le point d'appoint (30) du catalyseur (4) se situant à proximité de la partie rectiligne (28), à peu près au milieu entre les petits arcs de cercle (26).
8. Système d'échappement selon la revendication 7, caractérisé en ce que le catalyseur (4) est cylindrique et son diamètre extérieur est à peu près égal au diamètre des petits arcs de cercle (26).
9. Système d'échappement selon les revendications 7 et 8, caractérisé en ce que le catalyseur (4) s'applique, dans les deux positions de

fin de pivotement, contre l'intérieur de l'un des deux petits arcs de cercle (26).

- 10.** Système d'échappement selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'un second catalyseur (11) plus grand est monté fixe dans le tuyau d'échappement (3), en aval du catalyseur (4).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



