

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑳ Anmeldenummer: 87117433.0

⑤① Int. Cl.⁴: F01N 3/28 , B01D 53/36

㉔ Anmeldetag: 26.11.87

③① Priorität: 28.11.86 DE 3640653

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.06.88 Patentblatt 88/22

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT NL SE

⑦① Anmelder: WACKER-CHEMIE GMBH
Prinzregentenstrasse 22
D-8000 München 22(DE)

⑦② Erfinder: Kratel, Günter, Dr. Dipl.-Chem.
Alpenblickstrasse 10
D-8968 Durach(DE)
Erfinder: Reisacher, Johannes, Dipl.-Ing.
Sallerstrasse 16
D-8960 Kempten(DE)
Erfinder: Stohr, Günter, Dr. Dipl.-Chem.
Stuibenstrasse 14
D-8968 Durach(DE)

⑤④ Katalysatorauspuff mit Wärmedämmung.

⑤⑦ Die Erfindung betrifft einen mit Abgaskatalysator ausgerüsteten Auspuff mit Wärmedämmung, wobei die Wärmedämmung aus einem Formkörper aus verdichtetem, mikroporösem Wärmedämmmaterial besteht, der zur Formstabilisierung mindestens einseitig kaschiert ist oder mit 0,1 - 5 Gew.-% Härter versehen ist.

EP 0 269 101 A2

Katalysatorauspuff mit Wärmedämmung

Die Erfindung betrifft einen Katalysatorauspuff mit Wärmedämmung.

Beim Betrieb eines Auspuffs, der mit einem Abgaskatalysator ausgerüstet ist, treten im Inneren des Auspuffs Temperaturen auf, die weit höher liegen, als dies beim Betrieb eines konventionellen Auspuffs der Fall ist. Es werden beim Betrieb von Katalysatorauspuffen Temperaturen um 900° C gemessen. Ein derart überhitzter Auspuff birgt ein beträchtliches Gefahrenpotential, beispielsweise beim Betanken des Fahrzeugs oder beim unbedachten Parken des Fahrzeugs an brandgefährdeten Orten.

Mit einem Katalysator ausgerüstete Auspuffe müssen deshalb mit einer Wärmeisolierung ausgestattet werden, um sicher zu stellen, daß die Außentemperatur des Auspuffs jedenfalls nicht wesentlich über die konventioneller Auspuffe steigt.

An eine derartige Wärmeisolierung müssen hohe Anforderungen gestellt werden, unter anderem, schon aus konstruktiven Gründen, hohe Wärmedämmeffizienz bei geringer Schichtdicke, hohe Temperaturbeständigkeit, mechanische Belastbarkeit und Montagefreundlichkeit.

Die erfindungsgemäße Wärmedämmung wird den gestellten Anforderungen gerecht.

Gegenstand der Erfindung ist ein mit Katalysator ausgerüsteter Auspuff mit Wärmedämmung, der dadurch gekennzeichnet ist, daß die Wärmedämmung aus einem Formkörper aus verdichtetem, mikroporösem Wärmedämmmaterial der Zusammensetzung

30 - 88,9 Gew.-% feinteiliges Metalloxid

10 - 50 Gew.-% Trübungsmaterial und

1 - 20 Gew.-% Fasermaterial

besteht, der zur Formstabilisierung mindestens einseitig kaschiert ist oder mit 0,1 - 5 Gew.-% Härter versehen ist.

Unter dem anspruchsgemäßen Ausdruck "mit Katalysator ausgestatteter Auspuff" sollen erfindungsgemäß alle Auspuffanlagen bzw. jene Teile einer Auspuffanlage verstanden werden, die mit einem zur Abgasreinigung geeigneten Katalysator ausgestattet sind, insbesondere entsprechend ausgestattete Auspuffköpfe.

Die erfindungsgemäße Wärmeisolierung umhüllt den Auspuff, bzw. den Auspuffteil eng anliegend und ist mit einer Ummantelung gegen mechanische Zerstörung geschützt. Die Ummantelung wird dabei schon aus Gründen der Platzersparnis so konstruiert, daß der ummantelte Raum praktisch vollständig durch die erfindungsgemäße Wärmeisolierung ausgefüllt ist.

Die erfindungsgemäße Wärmedämmung wird als Formkörper ausgebildet. Als Formkörper kom-

men grundsätzlich alle Formkörper in Betracht, die geeignet sind, den zu isolierenden Auspuff, bzw. den zu isolierenden Teil des Auspuffs, eng anliegend zu umhüllen. Es sind dies insbesondere platten-oder mattenförmige Formkörper, die eben sein können oder die äußere Form des zu isolierenden Auspuffs bereits mehr oder weniger genau abbilden.

Die Formkörper werden vorzugsweise durch Verpressen des Wärmedämmmaterials bei Enddrücken von 10 - 50 N/cm² hergestellt. Oftmals ist es zweckmäßig, das zunächst als loses Schüttmaterial vorliegende Wärmedämmmaterial, gegebenenfalls unter Evakuieren vorzudichten, beispielsweise bei Drücken von etwa 0,1 - 0,5 N/cm² und erst in einer zweiten Stufe unter den genannten Enddrücken zu verpressen. Die Preßtemperaturen liegen zumeist im Bereich der Umgebungstemperatur, also bei 15° bis 30° C. Es können auch tiefere oder höhere Temperaturen angewendet werden. Es werden jedoch stets solche Temperaturen gewählt, bei denen bei der Verwendung von Härter noch keine Durchhärtung des Wärmedämmmaterials erfolgt. Da für eine Durchhärtung Temperaturen über 500° C erforderlich sind, kommt diesem Parameter in der Praxis keine Bedeutung bei. Die Aushärtung erfolgt beim Betrieb des Katalysatorauspuffs.

Als Kaschierung kommen grundsätzlich alle Materialien in Frage, mit denen bereits bisher Wärmedämmformkörper der erfindungsgemäßen Art kaschiert werden konnten. Es sind dies insbesondere Vliese oder Gewebe aus Aluminiumsilicat, Glasfaser, Steinwolle, Cellulose, Metallfolie, insbesondere Aluminium folie, Pappe, Papier und andere. Die Kaschierung verleiht dem ungehärteten Formkörper eine ausreichende mechanische Stabilisierung für Transport und Montage.

Die Verbindung zwischen Kaschiermaterial und Wärmedämmmaterial kann klebend oder nicht-klebend sein. Bei Materialien, wie Glasfaser und dgl., erfolgt bereits durch Anlegen von Druck und ohne Verwendung eines Klebers eine ausreichende mechanische Verzahnung des Wärmedämmmaterials mit dem Kaschiermaterial, insbesondere, wenn das Kaschiermaterial mit der losen Schüttung des Wärmedämmmaterials oder mit vorverdichtetem Wärmedämmmaterial bei den oben genannten Enddrücken verpresst wird.

Zumeist wird jedoch verklebt. Es können anorganische Kleber, wie z.B. Kieselsole oder Wasserglass verwendet werden oder bekannte organische Kleber. Insbesondere kann auch Kaschiermaterial benutzt werden, das bereits mit Kleber beschichtet ist.

Das erfindungsgemäß einzusetzende Wärmedämmmaterial besteht aus
 30 - 88,9 Gew.-% feinteiligem Metalloxid
 10 - 50 Gew.-% Trübungsmittel
 1 - 20 Gew.-% Fasermaterial und gegebenenfalls
 0,1 - 5 Gew.-% Härter.

Beispiele für feinteiliges Metalloxid sind pyrogen erzeugte Kieselsäuren, einschließlich Lichtbogenkieselsäuren, alkaliarme Fällungskieselsäuren, analog hergestelltes Aluminiumoxid, Titandioxid und Zirkondioxid. Vorzugsweise werden pyrogen erzeugte Metalloxide, einschließlich pyrogen erzeugter Mischoxide eingesetzt. Die feinteiligen Metalloxide weisen spezifische Oberflächen von 50 bis 700 m²/g, vorzugsweise 70 bis 400 m²/g auf.

Als Trübungsmittel kommen beispielsweise Ilmenit, Titandioxid, Siliciumcarbid, Eisen-II-Eisen-III-mischoxid, Chromdioxid, Zirkonoxid, Zirkonsilikat, Mangandioxid, sowie Eisenoxid in Betracht. Die Trübungsmittel weisen vorteilhafterweise ein Adsorptionsmaximum im Infrarot-Bereich zwischen 1,5 und 10 µm auf.

Beispiele für Fasermaterial sind Glaswolle, Steinwolle, Schlackenwolle, keramische Fasern, wie sie aus Schmelzen von Aluminiumoxid und/oder Siliciumoxid gewonnen werden, Asbestfasern und andere.

Als Härter werden Kohlenstoff wie Ruß, die Boride des Aluminiums, des Titans, des Zirkons, des Calciums, Silicide, wie Calciumsilicid, Eisensilicid und Calcium-aluminiumsilicid, insbesondere jedoch Borcarbid eingesetzt.

Die genannten Wärmedämmmischungen werden durch einfaches Vermischen der Komponenten in der gewünschten Zusammensetzung gewonnen. Es können jedoch auch sogenannte agglomerierte Mischungen, insbesondere auf Basis von pyrogen erzeugter Kieselsäure eingesetzt werden. Hierbei wird in der Weise verfahren, daß das Trübungsmittel bereits beim Herstellungsprozeß der Kieselsäure, bei dem die Kieselsäure noch in Form der Primärteilchen vorliegt, kontinuierlich im angestrebten Mischungsverhältnis zugesetzt wird.

Die erfindungsgemäßen Wärmedämmformkörper weisen, eine Schichtdecke von 2 - 10 mm, vorzugsweise 4 - 6 mm auf.

Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Wärmedämmisolierung gelingt es, mit Abgaskatalysator ausgestattete Auspuffe herzustellen, bei denen das durch mögliche Überhitzung gegebene Gefahrenpotential beseitigt ist. Der Platzbedarf der erfindungsgemäßen Auspuffanlagen ist kaum höher, als der konventioneller Auspuffe. Der Aspekt der Volumenvergrößerung von mit Abgaskatalysatoren ausgerüsteten Auspuffen gegenüber konventionellen Auspuffen kann daher praktisch unberücksichtigt bleiben. Insbesondere ist es möglich, auch Altfahrzeuge, bei denen der

genannte Aspekt naturgemäß nicht berücksichtigt wurde, mit den erfindungsgemäßen Auspuffanlagen umzurüsten.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1:

Ein konventioneller Katalysatorauspuff wurde mit einem einschließlich einseitiger Kaschierung 4,5 mm dicken Formkörper eng anliegend vollständig umhüllt und mit einer Ummantelung aus Stahlblech versehen, so daß der ummantelte Raum praktisch vollständig von dem Formkörper ausgefüllt war. Der Formkörper wies ein 0,5 mm dicke Kaschierung aus perforiertem Cellulosepapier auf. Die Herstellung des Formkörpers erfolgte durch Verpressen einer Wärmedämmmischung der folgenden Zusammensetzung:

63,3 Gew.-% pyrogen erzeugte Kieselsäure

31,7 Gew.-% Ilmenit

5,0 Gew.-% Aluminiumsilikatfaser

mit dem Kaschiermaterial unter einem Enddruck von 28 N/cm² bei Umgebungstemperatur.

Der Formkörper lag in Form einer ebenen Platte vor, die so flexibel war, daß der Auspufftopf ohne mechanische Zerstörung des Formkörpers umhüllt werden konnte. Darüberhinaus wurde die Dicke des Formkörpers so gewählt, daß der Formkörper unter Druck fest zwischen den Außenschalen und dem Katalysator eingebettet war.

Mit einem Bunsenbrenner wurde der Innenraum des Katalysators auf 850° C gebracht. Der Temperaturmeßpunkt lag an der Innenwandung des Katalysatortopfs im Abstand von 20 cm von der Auspufföffnung.

Ein zweiter Meßpunkt lag an der Außenseite der Ummantelung genau gegenüber dem ersten Meßpunkt. Am zweiten Meßpunkt ergab sich eine Temperatur von 200° C. Die Messung wurde ohne Kühlung der Ummantelung durchgeführt.

Beispiel 2:

In die Außenschalen eines konventionellen Auspuffkonverters wurde eine vorverdichtete Dämmatte ohne Kaschierung gelegt. Mit einem geeigneten Preßstempel, der in seiner Form der Dämmschale angepaßt war, wurde das Dämmmaterial so in Form gebracht, daß überall in der Innenschale die Dämmdicke ca. 4 mm betrug.

Die Wärmedämmmischung war wie folgt zusammengesetzt:

62,5 Gew.-% pyrogen erzeugte Kieselsäure

31,7 Gew.-% Ilmenit

5,0 Gew.-% Aluminiumsilikatfaser

0,8 Gew.-% Borcarbid

Mit der zweiten Dämmschale wurde analog verfahren. Das Einpressen der Dämmung erfolgte unter einem Enddruck von 28 N/cm³. Im Versuch zeigte sich, daß bei einer Innentemperatur von 850° C (mittels Bunsenbrenner) die Außentemperatur an der entsprechenden Stelle kurzzeitig auf ca. 200° C anstieg und sich schließlich auf 190° C einpendelte.

5

Die schnelle Erhitzung ist auf die exotherme Aushärtereaktion der Wärmedämmung zurückzuführen.

10

Die Temperaturmessungen erfolgten stationär; eine denkbare zusätzliche Kühlwirkung durch Fahrtwind wurde nicht simuliert.

15

Ansprüche

Mit Katalysator zur Abgasreinigung ausgerüsteter Auspuff mit Wärmedämmung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wärmedämmung aus einem Formkörper aus verdichtetem, mikroporösem Wärmedämmmaterial der Zusammensetzung

20

30 - 88,9 Gew.-% feinteiliges Metalloxid

25

10 - 50 Gew.-% Trübungsmittel und

1 - 20 Gew.-% Fasermaterial

besteht, der zur Formstabilisierung mindestens einseitig kaschiert ist oder mit 0,1 - 5 Gew.-% Härter versehen ist,

30

35

40

45

50

55

4