



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
14.10.92 Patentblatt 92/42

⑤① Int. Cl.⁵ : **F01N 3/28**

②① Anmeldenummer : **90125249.4**

②② Anmeldetag : **21.12.90**

⑤④ **Katalysator-Gehäuse.**

③① Priorität : **19.01.90 DE 4001419**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
24.07.91 Patentblatt 91/30

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
14.10.92 Patentblatt 92/42

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
GB-A- 1 148 540
GB-A- 2 020 190
GB-A- 2 048 104
US-A- 4 020 539
US-A- 4 335 078

⑦③ Patentinhaber : **Leistritz Aktiengesellschaft**
Markgrafenstrasse 29-39
W-8500 Nürnberg (DE)

⑦② Erfinder : **Sagitzki, Manfred**
Veilodterstrasse 26
W-8500 Nürnberg (DE)

⑦④ Vertreter : **Patentanwälte Czowalla .**
Matschkur + Partner
Dr.-Kurt-Schumacher-Strasse 23 Postfach
9109
W-8500 Nürnberg 11 (DE)

EP 0 437 817 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 bezieht sich auf ein Katalysator-Gehäuse mit konischen Abgaszu- und -abfuhrstutzen und einem im wesentlichen zylindrischen Mittelteil zur Aufnahme der insbesondere wabenförmigen Trägerkörper, die durch Federmatten, insbesondere eine Quellmatte, mechanisch elastisch gehalten und thermisch isoliert gelagert sind.

Bei derartigen Katalysator-Gehäusen, die üblicherweise aus Stahlblech bestehen, sind zur Versteifung des möglichst dünnwandigen Gehäuses sowie zur besseren Verankerung und Halterung der Federmatte üblicherweise Sicken vorgesehen (man vergleiche hierzu beispielsweise die US-A-4 020 539). Dabei ergibt sich allerdings die Schwierigkeit, daß durch diese Sicken örtliche Spannungsspitzen auf den Monolithen ausgeübt werden, die die Gefahr einer Beschädigung des Monolithen und der Federmatte mit sich bringen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Katalysator-Gehäuse der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß die Versteifungssicken einerseits eine möglichst gute Versteifungsfunktion für das Gehäuse gewährleisten und andererseits möglichst jede Gefahr einer Beschädigung des Trägerkörpers und der Federmatte vermieden ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß zumindest in einem Teilabschnitt das Mittelteil mit ganz oder teilweise umlaufenden Well-Sicken versehen ist, wobei die nach innen eingewölbten Innensicken durch nach außen gewölbte Außensicken miteinander verbunden sind und der Abstand d der Innensicken größer ist als ihr doppelter Radius R_1 und etwa gleich oder kleiner als der vierfache Radius R_1

$$4R_1 \gtrapprox d > 2R_1.$$

Durch die erfindungsgemäße Abmessung - bevorzugt sind die Sicken zwar runde Sicken mit etwa kreisbogenförmigem Querschnitt, doch können selbstverständlich auch andere Sickenformen, wie beispielsweise trapezförmige, rechteckförmige oder kombinierte Formen, verwendet werden, wobei dann der eingeschriebene bzw. umgeschriebene Kreisbogen der vorstehenden Formel genügen soll - ergibt sich ein optimaler Kompromiß zwischen den beiden gegensätzlichen Forderungen einer möglichst guten Versteifung des Gehäuses einerseits und der Verhinderung von Beschädigungen des Trägerkörpers. Dabei kann beispielsweise der Radius R_2 der Außensicke wesentlich kleiner gewählt werden als der Radius R_1 der Innensicke, da auf diese Weise die punktförmige Belastung auf den Trägerkörper bei gleicher Sicken-Wellenlänge verringert wird.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Sickenwellen ergibt sich u.a. auch eine Erhöhung des

Biegemoments des Schalenquerschnitts der beiden Schalenhälften des Katalysator-Gehäuses in Umfangsrichtung, was besonders bei den in neuester Zeit bevorzugt vorkommenden unrunder Katalysator-Gehäusen von besonderer Bedeutung ist. Durch den Versuch, die Form des Katalysators der entsprechenden Bodenform anzupassen und dabei Ausnehmungen oder Ausbuchtungen für Kardantunnel od.dgl. mit zu berücksichtigen, ergibt sich nämlich meist ein ovaler und häufig sogar noch unsymmetrischer Querschnitt der Katalysator-Gehäuse. Durch die kurzweilige Versickung und die Ausnutzung der theoretisch zulässigen Werkstoffdehnung werden die über die Matte auf die Trägerkörperoberfläche übertragenen Kräfte gleichmäßiger, so daß erhöhte Spannungsspitzen vermieden sind. Durch die bereits angesprochene Ausbildung der nach innen eingedellten, vorzugsweise gerundeten Innensicken mit einem größeren Radius als dem der Außensicken ist auch das Einschneiden der Innensicke in die Quellmatte praktisch ausgeschlossen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung hat es sich dabei als besonders vorteilhaft erwiesen, die Ausbildung so zu treffen, daß die Gesamtsickenhöhe kleiner ist als die Differenz aus der zulässigen maximalen und minimalen Mattenverbaudicke. Durch eine möglichst weitgehende Ausnutzung dieser Differenz aus minimaler und maximaler Mattenverbaudicke lassen sich relativ große Radien für die Sickenhalbwellen erreichen, was wiederum die Versteifungsfunktion erheblich verbessert.

Von Bedeutung ist auch die zulässige/erforderliche Mattenpreßkraft auf die Monolithe/Trägerkörper. Aus den Variablen (Radien, Länge der Sickenwelle und Sickenhöhe) resultiert ein theoretischer Matten-Einbauspalt mit einer entsprechenden Mattenpreßkraft. Je nach Kompressionsverhalten der Federmatte ist diese Mattenpreßkraft über die genannten Variablen den Erfordernissen anzupassen.

Schließlich liegt es auch noch im Rahmen der Erfindung, das Katalysatorgehäuse zusätzlich mit Versteifungs-Längssicken zu versehen, wobei diese Versteifungs-Längssicken vorzugsweise in den (gerundeten) Ecken nichtkreisrunder Katalysatorgehäuse liegen sollen.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Teillängsansicht eines erfindungsgemäßen Katalysatorgehäuses,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt II aus Fig. 2 und

Fig. 3 einen Teilquerschnitt durch ein erfindungsgemäßes Katalysatorgehäuse mit zusätzlichen Längsversteifungssicken.

In Fig. 1 erkennt man ein Katalysatorgehäuse 1

mit einem Mittelabschnitt 2, an welchem sich ein konischer Eingangstrichter 3 und ein nicht gezeigter ebenso konischer Ausgangstrichter anschließen. Im Mittelteil 2 ist über eine federelastische Lagermatte 4, vorzugsweise eine sog. Quellmatte, ein oder mehrere Katalysatorträgerkörper 5 aus Keramik oder Metall gelagert, wobei die Federmatte 4 sich bevorzugt auch über den Bereich der Ein- und Ausgangstrichter erstreckt und in diesem Bereich durch einen Innentrichter 6 überdeckt ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel endet dieser Innentrichter 6 mit geringem Spaltabstand vor der Stirnfläche 7 des Katalysatorträgerkörpers 5. Der Mittelabschnitt 2 des Gehäuses 1 ist mit Well-Sicken derart versehen, daß Innensicken 8 durch Außensicken 9 miteinander verbunden sind. Dies bedeutet, daß nicht - wie beim Stand der Technik - beabstandete Sicken vorgesehen sind, die jeweils durch mehr oder weniger große ebene Gehäuseabschnitte voneinander getrennt sind, wobei üblicherweise beim Stand der Technik der Abstand der nach innen eingewölbten Innensicken erheblich größer war als der Durchmesser einer solchen Sicke.

Entscheidend bei der Bemessung der Größen der Innensicken mit dem Radius R1 und der Außensicken mit dem Radius R2 ist zunächst, daß die Innensicken einen größeren Radius aufweisen als die Außensicken. Die umgekehrten Verhältnisse würden bei im wesentlichen gleicher Versteifung den Nachteil aufweisen, daß ja die nach innen eingewölbten Innensicken sich infolge ihres kleineren Durchmessers stärker in die Federmatte eindrücken und somit die Spannungsspitzen auf den Katalysatorträgerkörper 5 erhöht und die Federmatte zerstört würden. Der minimale Abstand muß dabei etwas größer sein als der doppelte Radius, da bei einem Abstand gleich dem doppelten Radius die Innensicke ja zu einer unendlich dünnen Singularität verkommen würde.

Dabei hat es sich bei den üblichen Blechstärken von ca. 1,5 mm der für Katalysatorbehälter verwendeten Metallbleche als günstig erwiesen, wenn bei einem Mattenspalt (Nennspalt) von ca. 4,2 mm und einer Dicke der kalten Quellmatte von ca. 6 mm der Radius R1 der Innensicke etwa 4 mm beträgt.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Teilquerschnitt ist das Gehäuse 1 zusätzlich zu den Well-Sicken 8, 9 entsprechend den Figuren 1 und 2 mit mehreren, über den Umfang verteilten Versteifungs-Längssicken 10 versehen. Bei den zur Anpassung an den Unterboden eines Kraftfahrzeugs häufig verwendeten unrunder Katalysatorgehäusen sollen sich die Längssicken bevorzugt im Bereich der (meist selbstverständlich gerundeten) Ecken des Gehäuses befinden.

Die Längsversickung, deren Anwendung oder Nichtanwendung in erster Linie von der Monolithgeometrie und damit auch der Querschnittsform des Gehäuses abhängt, verhindert ein Durchschwingen (Ziehharmonika-Effekt). Die Well-Sicken

selbst ergeben eine Erhöhung des Biegemoments des Schalenquerschnitts in Umfangsrichtung durch die Verlagerung von Werkstoff aus der Biegelinie. In diesem Zusammenhang ist eine möglichst große Sickenhöhe anzustreben, die jedoch nicht isoliert angestrebt werden kann, da die Sickenhöhe ja notwendig auch mit den Radien der Außen- und Innensicken verknüpft ist, so daß letztendlich die optimale Geometrie der Well-Sicken einen Kompromiß einander teilweise widersprechender Einzelanforderungen darstellt. Durch die grundsätzlichen Angaben der Bemessungsformel in den Patentansprüchen läßt sich ein derartiger Optimalkompromiß für jeden Anwendungsfall sehr rasch realisieren.

Patentansprüche

1. Katalysator-Gehäuse (1) mit konischen Abgaszuführstutzen (3) und Abgasabführstutzen und einem im wesentlichen zylindrischen Mittelteil (2) zur Aufnahme der Katalysatorträgerkörper (5), die durch federelastische Lagermatten (4), insbesondere eine sog. Quellmatte, mechanisch elastisch gehalten und thermisch isoliert gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in einem Teilabschnitt das Mittelteil (2) mit ganz oder teilweise umlaufenden Well-Sicken versehen ist, wobei die nach innen eingewölbten Innensicken (8) durch nach außen gewölbte Außensicken (9) miteinander verbunden sind und der Abstand (d) der Innensicken (8) größer ist als ihr doppelter Radius (R1) und etwa gleich oder kleiner als der vierfache Radius (R1)

$$4R1 \gtrsim d > 2R1.$$

2. Katalysator-Gehäuse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtsickenhöhe kleiner ist als die Differenz aus der zulässigen minimalen und maximalen Mattenverbaudicke.
3. Katalysator-Gehäuse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Innensickenradius (R1) größer ist als die kleinste Einbaumatendicke.
4. Katalysator-Gehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß es zumindest im Bereich der Well-Sicken durch vorzugsweise in den Ecken nicht kreisrunder Profile liegenden Versteifungs-Längssicken versteift ist.

Claims

1. Catalyst housing (1) with a conical exhaust gas inlet nozzle (3) and outlet nozzle and a substan-

tially cylindrical central part (2) for receiving the catalyst support body (5), which are held mechanically resiliently and housed with thermal insulation by resilient housing matting (4), in particular so-called expanding matting, characterised in that the central part (2) is provided with corrugation folds extending all the way round or partly round in at least one section, the concave inward folds (8) being joined together by convex outward folds (9) and the distance (d) between the inward folds (8) being larger than twice their radius (R1) and approximately equal to or smaller than four times the radius (R1), so that

$$4 R1 > d > 2R1.$$

2. Catalyst housing according to claim 1, characterised in that the total height of the folds is smaller than the difference between the acceptable minimum and maximum matting sheeting thickness.
3. Catalyst housing according to claim 1 or 2, characterised in that the inward fold radius (R1) is larger than the smallest installation matting thickness.
4. Catalyst housing according to one of claims 1 to 3, characterised in that it is reinforced by reinforcing longitudinal folds, which lie preferably in the corners of non-circular profiles, at least in the region of the corrugation folds.

lures est inférieure à la différence entre les épaisseurs minimale et maximale admissibles d'installation des mats.

3. Boîtier pour catalyseur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le rayon (R1) des moulures intérieures est supérieur à la plus faible épaisseur des mats à l'état inséré.
4. Boîtier pour catalyseur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il est rigidifié, au moins dans la zone des moulures ondulées, par des moulures longitudinales de renforcement, situées de préférence aux angles de profilés non circulaires.

Revendications

1. Boîtier (1) pour catalyseur comportant une tubulure conique d'amenée des gaz d'échappement (3) et une tubulure conique d'évacuation des gaz d'échappement et une partie médiane sensiblement cylindrique (2) servant à loger les corps (5) de support du catalyseur, qui sont retenus élastiquement du point de vue mécanique et isolés thermiquement par des mats de support élastiques (4), notamment ce qu'on appelle un mat gonflant, caractérisé en ce qu'au moins dans une section partielle, la partie médiane (2) est pourvue de moulures ondulées, présentes sur la totalité ou une partie de la circonférence, et dans lequel les moulures intérieures (8), qui sont cintrées en direction de l'intérieur, sont réunies entre elles par des moulures extérieures (9) cintrées en direction de l'extérieur, et la distance (d) des moulures intérieures (8) est supérieure au double de leur rayon (R1) et est approximativement égale ou inférieure au quadruple de leur rayon (R1).

$$4R1 > d > 2R1$$

2. Boîtier pour catalyseur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la hauteur totale des mou-

