

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 088 588 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.04.2001 Patentblatt 2001/14

(51) Int. Cl.⁷: **B01J 35/04**, F01N 3/28,
B01D 53/94

(21) Anmeldenummer: **00115811.2**

(22) Anmeldetag: **22.07.2000**

(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: **28.09.1999 DE 19946462**

(71) Anmelder:
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

(72) Erfinder: **Kovacic, Marko
85737 Ismaning (DE)**

(54) **Katalysator-Trägerkörper mit gestapelten und/oder gewickelten Blechlagen**

(57) Die Erfindung betrifft einen Katalysator-Trägerkörper mit gestapelten und/oder gewickelten Blechlagen, die mit ihren Randabschnitten mit einem einhüllenden Außenmantel stoffschlüssig verbunden sind, und wobei die Blechlagen in ihrem Mittenbereich, der vom Außenmantel beabstandet ist, eine geringere Wandstärke / Dicke aufweisen als in ihrem Außenbereich, der am oder nahe des Außenmantels liegt. Bevorzugt besitzt der Katalysator-Trägerkörper einen im wesentlichen kreisförmigem Querschnitt, wobei die Blechlagen S-förmig gewickelt sind und deren Randbereiche in einem Ringbereich liegen, der an den Außenmantel anschließend bis zum 0,1-fachen des Trägerkörper-Durchmessers breit ist. Ein derartiger Trägerkörper weist eine ausreichende mechanische Festigkeit und gleichzeitig einen geringen Strömungswiderstand sowie eine niedrige Wärmekapazität auf.

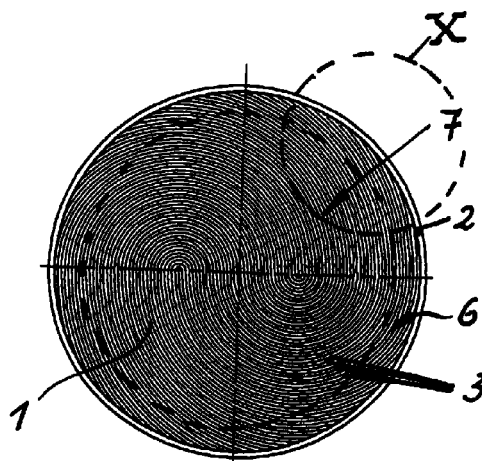


Fig. 1

EP 1 088 588 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Katalysator-Trägerkörper mit gestapelten und/oder gewickelten Blechlagen, die mit ihren Randabschnitten mit einem einhüllenden Außenmantel stoffschlüssig verbunden sind. Zum technischen Umfeld wird beispielshalber auf die DE 197 04 129 A1 verwiesen.

[0002] Metallische Trägerkörper für Katalysatoren, insbesondere für die Abgasreinigung an Kraftfahrzeug-Brennkraftmaschinen, bestehen üblicherweise aus Blechstreifen oder sog. Blechlagen, die zu bevorzugt zylindrischen Paketen gewickelt werden. Ein solches Paket stellt die Trägermatrix für das Katalysatormaterial dar und wird in eine Metallbüchse oder dgl. eingeschoben, die den sog. Außenmantel des Abgas-Katalysators bildet. Die Blechlagen, welche ihrerseits besonders strukturiert sein können, um mit den jeweils benachbarten Blechlagen im zusammengebauten Zustand einzelne Gaskanäle für das im Katalysator zu reinigende Gas bzw. Abgas zu bilden, werden üblicherweise am Außenmantel fixiert, und hierbei innenseitig desselben mit diesem bevorzugt verlötet, allgemein stoffschlüssig verbunden.

[0003] Ein Katalysator-Trägerkörper sollte im Hinblick auf ein gutes Kaltstartverhalten des Katalysators eine möglichst geringe Wärmekapazität besitzen; ferner ist ein geringstmöglicher Strömungswiderstand bezüglich der den Trägerkörper durchströmenden Gase erwünscht. Diese Sachverhalte sind auch in der eingangs genannten DE 197 04 129 A1 beschrieben. Zur Verwirklichung dieser Ziele wird die Wandstärke bzw. Dicke der den Trägerkörper bildenden (gestapelten und/oder gewickelten) Blechlagen so gering als möglich gehalten. Begrenzt wird diese gewünschte Wandstärken-Reduzierung durch mechanische Festigkeitsanforderungen. Im Hinblick hierauf ist in der bereits genannten Schrift vorgeschlagen, daß der Trägerkörper in seinem Inneren eine fachwerkartige Struktur enthält, die aus mindestens zwei Blechlagen gebildet ist, deren Dicke größer ist als die Dicke der anderen Blechlagen.

[0004] Ausgehend von der Erkenntnis, daß mit zunehmender Wandstärken-Reduzierung der einzelnen Blechlagen diese insbesondere im Randbereich, in welchem sie mit dem Außenmantel stoffschlüssig verbunden, bspw. verlötet sind, reißen, d.h. den mechanischen Festigkeitsanforderungen nicht mehr genügen können, soll hiermit eine einfach umsetzbare Maßnahme aufgezeigt werden, mit Hilfe derer eine signifikante Wandstärkenreduzierung möglich wird, ohne unzulässig hohe Einbußen hinsichtlich der Festigkeit in Kauf nehmen zu müssen (= Aufgabe der vorliegenden Erfindung).

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß die Blechlagen in ihrem Mittenbereich, der vom Außenmantel beabstandet ist, eine geringere Wandstärke bzw. Dicke aufweisen als in ihrem Außenbereich, der am oder nahe des Außenmantels liegt. Eine besonders vorteilhafte Ausbildung

beschreibt Anspruch 2, während in Anspruch 3 ein vorteilhaftes Herstellverfahren für derartige Blechlagen eines erfindungsgemäßen Katalysator-Trägerkörpers angegeben ist.

[0006] Erfindungsgemäß weisen die einzelnen den Trägerkörper bildenden Blechlagen über ihrer Oberfläche eine unterschiedliche Dicke bzw. Stärke, d.h. Wandstärke auf. In denjenigen Außenbereichen der Blechlagen-Oberfläche, mit deren Randabschnitten die einzelnen Blechlagen insbesondere mit dem Außenmantel des Katalysators, d.h. mit dem Katalysator-Gehäuse, ggf. aber auch untereinander, stoffschlüssig verbunden sind bzw. werden, sind die Blechlagen dicker als in deren Oberflächen-Mittenbereichen. Mit diesen Mittenbereichen kommen die einzelnen Blechlagen nun im Zentralbereich des Katalysator-Gehäuses zu liegen, d.h. beabstandet vom Außenmantel. In diesen Mittenbereichen sind die mechanischen Festigkeitsanforderungen geringer als in den Außenbereichen, da in den Mittenbereichen keine stoffschlüssige Verbindung erfolgt, da dort die Blechlagen nicht verlötet, sondern nur außen geringfügig beweglich quasi aufgehängt sind. Damit können die Oberflächen-Mittenbereiche der Blechlagen schwächer, d.h. dünner ausgebildet werden, als deren Randbereiche.

[0007] Gleichzeitig ist aufgrund üblicher strömungsdynamischer Verhältnisse der Gasdurchfluß durch den Katalysator bzw. durch den Trägerkörper in dessen Zentralbereich größer als in dessen Randbereich. Im Zentralbereich des Trägerkörpers wirkt sich somit eine verringerte Wandstärke der den Trägerkörper bildenden Blechlagen besonders vorteilhaft aus. Zum einen erfolgt hier aufgrund der dünnen Wandstärken und der damit einhergehenden geringen Wärmekapazität erwünscht-ermaßen eine besonders schnelle, kurzfristige Erwärmung, so daß - bspw. im Anwendungsfall eines Brennkraftmaschinen-Abgaskatalysators dieser Katalysator anschließend an einen Kaltstart der Brennkraftmaschine seine Ansprungtemperatur schnellstmöglich erreicht. Zum anderen wird aufgrund der geringen Wandstärke der Strömungswiderstand, den der Trägerkörper dem Gasstrom entgegensetzt, teilweise erheblich reduziert.

[0008] Die Blechlagen können, wie dies an sich bekannter Stand der Technik ist, innerhalb des das Katalysator-Gehäuse bildenden Außenmantels unterschiedlich angeordnet, so bspw. gestapelt und/oder gewickelt sein. Eine übliche Bauweise, bei der die vorliegende Erfindung besonders günstig umsetzbar ist, besteht darin, daß die Blechlagen übereinanderliegend im wesentlichen S-förmig gewickelt sind und hierdurch einen Trägerkörper mit im wesentlichen kreisförmigem Querschnitt bilden. Bevorzugt können dann die dickeren Randbereiche der einzelnen Blechlagen bezogen auf deren Oberfläche derart breit gestaltet werden, daß diese Randbereiche bezüglich des gewickelten Trägerkörpers in einem Ringbereich liegen, der sich direkt an den das Katalysator-Gehäuse bildenden Außenmantel

anschließt und der in Radialrichtung gemessen bis zum 0,1-fachen des Trägerkörper-Durchmessers breit ist. Konzentrisch innerhalb dieses Ringbereiches kommen dann die Blechlagen mit ihren dünneren Mittenbereichen zum Liegen.

[0009] Besonders einfach sind erfindungsgemäß gestaltete Blechlagen für einen erfindungsgemäßen Katalysator-Trägerkörper durch unterschiedlich starkes Walzen herstellbar. Die Blechlagen eines metallischen Katalysator-Trägerkörpers werden allgemein durch Walzen bzw. allg. durch mechanisches Umformen, hergestellt. Nun müssen lediglich die sog. Mittenbereiche der Blechlagen dünner gewalzt werden als deren sog. Randbereiche, um die für einen erfindungsgemäßen Trägerkörper benötigten Blechlagen zu erhalten.

[0010] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter erläutert, wobei die beigefügten **Figur 1** den Querschnitt eines erfindungsgemäßen Katalysator-Trägerkörpers zeigt, von dem in **Figur 2** der Ausschnitt X aus **Figur 1** und in **Figur 3** eine einzelne noch nicht zum Trägerkörper gewickelte Blechlage dargestellt ist.

[0011] Mit der Bezugsziffer 1 ist der metallische Trägerkörper eines Abgas-Katalysators einer Kraftfahrzeug-Brennkraftmaschine bezeichnet, der innerhalb eines büchsenförmigen Außenmantels 2 angeordnet ist. In den Darstellungen nach den **Figuren 1, 2** strömt das im Katalysator zu reinigende Brennkraftmaschinen-Abgas senkrecht zur Zeichenebene durch den Trägerkörper 1, der aus einer Vielzahl von aufeinander gestapelt gewickelten Blechlagen 3 besteht, zwischen denen Kanäle für das hindurchströmende Gas gebildet sind. Die die Kanalwände bildenden Oberflächen der Blechlagen 3 sind dabei mit dem Katalysator-Material, d.h. mit dem katalytisch wirksamen Material beschichtet.

[0012] Wie **Figur 1** zeigt sind die aufeinander gestapelten Blechlagen 3 im wesentlichen S-förmig gewickelt, um den im Querschnitt kreisförmigen Trägerkörper 1 zu bilden. Nach dem Wickeln wird der Trägerkörper 1 in den büchsenförmigen Außenmantel 2 eingeschoben und durch Lötten, allg. durch eine stoffschlüssige Verbindung, mit diesem fixiert. Wie **Figur 2** zeigt sind als Folge dieses Lötvorganges die Randabschnitte der einzelnen Blechlagen 3 mit dem Außenmantel 2 über Lötstellen 4 verbunden.

[0013] **Figur 3** zeigt eine einzelne Blechlage 3 im ebenen Zustand, d.h. bevor sie zusammen mit weiteren Blechlagen 3 zum Trägerkörper 1 gewickelt wird, und zwar in einer Schnittebene, die derjenigen der **Figuren 1, 2** entspricht. Wie weiter oben bereits ausführlich erläutert wurde, weist bzw. weisen die Blechlagen 3 in ihren beiden sog. Randbereichen 5a eine größere Dicke bzw. Wandstärke auf als in ihrem/ihren Mittenbereich(en) 5b. (In der Darstellung nach **Figur 3** wird diese Dicke in der vertikalen Richtung gemessen).

[0014] Im gewickelten und in den Außenmantel 2 eingeschobenen Zustand kommt - wie ersichtlich - jede Blechlage 3 mit ihren Randbereichen 5a nahe des

Außenmantels 2 zum Liegen bzw. die Randabschnitte der Blechlagen 3, die Bestandteil der Randbereiche 5a sind, liegen direkt an der Innenseite des Außenmantels 2 an. Insgesamt liegen - wie **Figur 1** zeigt - die Randbereiche 5a in einem sog. Ringbereich 6 des Trägerkörpers 1, der sich nach innen hin an den Außenmantel 2 anschließt und dessen in Radialrichtung gemessene Breite annähernd dem 0,1-fachen des gesamten Trägerkörper-Durchmessers entspricht. Konzentrisch innerhalb dieses Ringbereiches 6 kommen somit die Mittenbereiche 5b der einzelnen Blechlagen 3 zum Liegen.

[0015] Weiter oben wurde bereits ausführlich erläutert, daß ein solchermaßen gestalteter Trägerkörper 1 einerseits ausreichend hohe mechanische Festigkeit besitzt, und zwar insbesondere im höchst beanspruchten Bereich nahe der Lötstellen 4, d.h. im Ringbereich 6. Andererseits sind im Raum innerhalb dieses Ringbereiches 6, d.h. im sog. Zentralbereich 7 des Trägerkörpers 1 die einzelnen Blechlagen 3 so dünn ausgebildet, daß der Trägerkörper 1 erwünschtermaßen sowohl einen geringen Strömungswiderstand als auch eine geringe Wärmekapazität besitzt.

[0016] In **Figur 3** ist unter der Bezugsziffer 8 schematisch noch ein Umformwerkzeug dargestellt, mit Hilfe dessen der sog. Mittenbereich 5b jeder Blechlage 3 dünner gestaltet werden kann, als dessen Randbereiche 5a sind. Konkret kann es sich bei diesem Umformwerkzeug 8 um ein Walzwerkzeug handeln. Die Wandstärken bzw. Dicken-Maße der einzelnen Blechlagen 3 können dabei in deren Randbereichen 5a in der Größenordnung von 60µm bis 100µm und in den Mittenbereichen in der Größenordnung von 20µm bis 50µm liegen, jedoch kann dies sowie eine Vielzahl weiterer Details insbesondere konstruktiver Art durchaus abweichend vom gezeigten Ausführungsbeispiel gestaltet sein, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

40 Patentansprüche

1. Katalysator-Trägerkörper (1) mit gestapelten und/oder gewickelten Blechlagen (3), die mit ihren Randabschnitten mit einem einhüllenden Außenmantel (2) stoffschlüssig verbunden sind, und wobei die Blechlagen (3) in ihrem Mittenbereich (5b), der vom Außenmantel (2) beabstandet ist, eine geringere Wandstärke / Dicke aufweisen als in ihrem Außenbereich (5a), der am oder nahe des Außenmantels (2) liegt.
2. Katalysator-Trägerkörper nach Anspruch 1, mit im wesentlichen kreisförmigem Querschnitt und im wesentlichen S-förmig gewickelten Blechlagen (3), deren Randbereiche (5a) in einem Ringbereich (6) liegen, der an den Außenmantel anschließend bis zum 0,1-fachen des Trägerkörper-Durchmessers breit ist.

3. Verfahren zum Herstellen der Blechlagen (3) für einen Katalysator-Trägerkörper (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Mittenbereiche (5b) der Blechlagen dünner gewalzt sind als die Randbereiche (5a).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

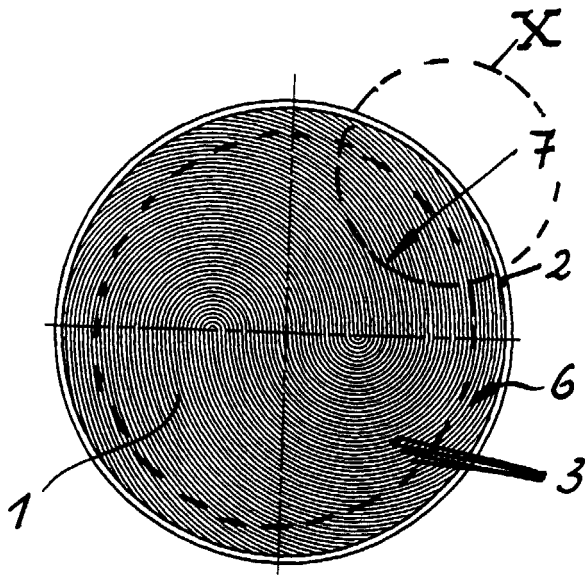


Fig. 1

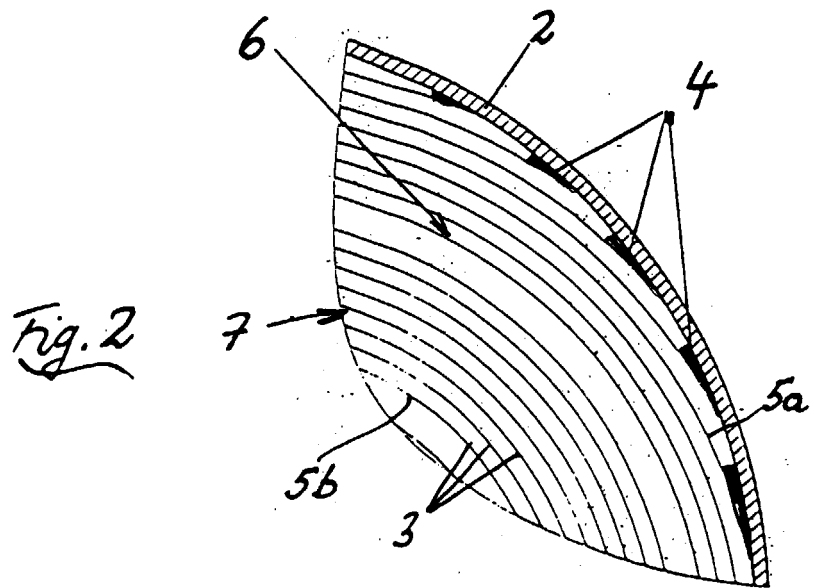


Fig. 2

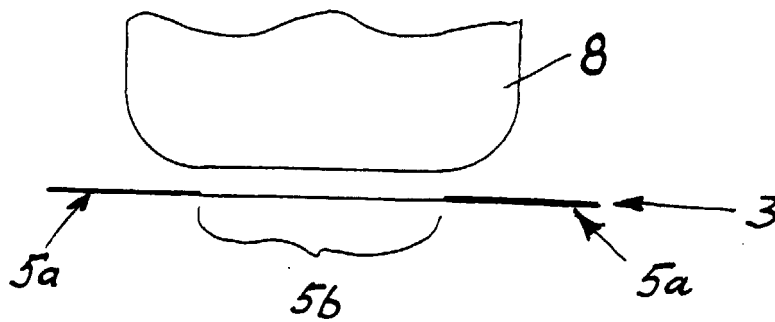


Fig. 3