

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 748 928 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.12.1999 Patentblatt 1999/52

(51) Int Cl.⁶: **F01N 7/10**

(21) Anmeldenummer: **96108835.8**

(22) Anmeldetag: **01.06.1996**

(54) **Abgaskrümmter mit blechgeformten Einlassrohren**

Exhaust manifold with sheet metal inlet pipes

Collecteur d'échappement à tuyaux d'entrée formés en tôle

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **16.06.1995 DE 19521849**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.12.1996 Patentblatt 1996/51

(73) Patentinhaber: **J. Eberspächer GmbH & Co.
73730 Esslingen (DE)**

(72) Erfinder: **Nording, Thomas
73734 Esslingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 3 216 980 **GB-A- 493 619**
GB-A- 2 058 917 **US-A- 2 344 863**
US-A- 4 342 195

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 13, no. 484
(M-886), 2.November 1989 & JP-A-01 190911
(MAZDA MOTOR CORP), 1.August 1989,
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 17, no. 465
(M-1468), 25.August 1993 & JP-A-05 106449
(TOYOTA MOTOR CORP), 27.April 1993,

EP 0 748 928 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

[0001] Die Erfindung betrifft einen Abgaskrümmter mit blechgeformten Einlaßrohren vom jeweiligen Zylinderkopfausgang durch zumindest einen Zylinderkopf-Befestigungsflansch zu einem gemeinsamen Abgasauslaß, wobei zumindest ein gekrümmtes Einlaßrohr vorgesehen ist.

[0002] Ein wesentliches Problem eines vorgenannten, beispielsweise aus DE-A-32 16 980 oder GB-A-2 058 917 bekannten Abgaskrümmers ist das der Dauerhaltbarkeit im Betrieb.

[0003] Der Abgaskrümmter wird durch das durchströmende bis zu ca. 1000°C heiße Abgas auf Temperaturen ähnlicher Größenordnung aufgeheizt. Ein aus üblichen Stählen blechgeformtes und zusammengesetztes Bauteil dehnt sich unter solchen Bedingungen um ungefähr 1% aus.

[0004] Die heißen, gasführenden Bauteile eines Abgaskrümmers sind jedoch im Zylinderkopf-Befestigungsflansch eingeschweißt, welcher in der Regel ein im wesentlichen geringeres Temperaturniveau aufweist und sich daher auch im Betrieb sehr viel weniger dehnt. Dieser Zylinderkopf-Befestigungsflansch bzw. dessen Verschraubung am Zylinderkopf behindert somit die thermische Dehnung des Abgaskrümmers.

[0005] Die behinderte thermische Dehnung führt nun zu Spannungen, die abhängig von der Gestaltung des Bauteils mehr oder weniger kritisch hinsichtlich der Lebensdauer sind. Ist die Geometrie so, daß z. B. aufgrund sehr kurzer Rohrführungen oder aufgrund eines ungünstigen Rohrprofils eine hohe Steifigkeit entsteht, dann werden die Spannungen so hoch, daß häufig keine zufriedenstellende Lebensdauer von Abgaskrümmern erreicht wird.

[0006] Im konkreten Fall sind die konstruktiven Freiheiten extrem begrenzt, und es besteht keine Möglichkeit, bei der konventionellen Konstruktion eines Abgaskrümmers eine ausreichende Standfestigkeit zu erreichen. Hauptursache für das hohe Widerstandsmoment der Rohre gegenüber einer Biegung, die die thermische Dehnung kompensieren könnte, ist, was betriebsinterner Stand der Technik ist, das flache, kastenförmige Profil der Rohre der außenliegenden Zylinder. Dies ist aber nach dem Stand der Technik erforderlich, um die Schraubenzugänglichkeit des Zylinderkopf-Befestigungsflansches bei ausreichendem Durchströmungsquerschnitt des Abgaskrümmers zu erreichen.

[0007] Ausgehend von der Problematik des bekannten Stands der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, einen Abgaskrümmter der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem mit Hilfe einfacher Maßnahmen die Lebensdauer deutlich erhöht ist, ohne konstruktive oder funktionelle Einbußen hinnehmen zu müssen.

[0008] Gelöst wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe durch den Abgaskrümmter gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0009] Vorteilhaft weitergebildet wird der Erfindungs-

gegenstand durch die Maßnahmen nach den Patentansprüchen 2 bis 10.

[0010] Wesen der Erfindung ist, bei einem Abgaskrümmter aus Blechformteilen das gekrümmte, zumeist sehr kurze Einlaßrohr selbst aus zumindest zwei gekrümmten, nebeneinander angeordneten Einzelrohren zusammenzusetzen, die bevorzugt jeweils einstückige Einzelbauteile sind.

[0011] Der Grundgedanke der Erfindung ist, die Biegesteifigkeit eines im Durchmesser großen zumeist kastenförmigen gekrümmten bekannten Einlaßrohres abzusenken, indem das breite kastenförmige Querschnittsprofil des Einlaßrohres durch zumindest zwei nebeneinander angeordnete schmalere Rohrprofile ersetzt wird, die in der Summe ein wesentlich geringeres Widerstandsmoment haben und somit die Betriebsbelastung reduzieren und mithin eine erhöhte Lebensdauer bzw. Haltbarkeit eines aus Blech gefertigten Abgaskrümmers ermöglicht wird.

[0012] Die Erfindung eignet sich insbesondere bei sehr kurzen gekrümmten Rohrführungen, bei denen nach dem Stand der Technik ein sehr hohes Widerstandsmoment vorhanden ist und durch eine Zwei- oder Mehrteilung des Rohres eine Reduzierung des Widerstandsmoments auf ca. 25% denkbar ist.

[0013] Vorteilhafterweise sind die Einzelrohre einlaß- und auslaßseitig in die Anschlußbauteile eingesteckt und mittels Kehlnaht verschweißt, wobei zusammengehörende Einzelrohre eines Einlaßrohres im Steckbereich dicht aneinanderliegen und ansonsten über den Rest der Krümmung vorteilhafterweise voneinander (geringfügig) beabstandet sind, um unterschiedliche Wärmedehnungen in der Krümmung der Einzelrohre ohne gegenseitige Behinderung auszugleichen.

[0014] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beige-fügte Zeichnung näher erläutert, deren einzige Figur schematisch einen axialsymmetrischen Abgaskrümmter aus Blechformteilen mit drei Eingängen zeigt.

[0015] Der Abgaskrümmter 1 gemäß Zeichnung umfaßt blechgeformte Einlaßrohre 2,3,4 vom jeweiligen Zylinderkopfausgang 5,6 bzw. 7 zu einem gemeinsamen Abgasauslaß 8.

[0016] Insbesondere sind zwei außenliegende Einlaßrohre 2,4 vorgesehen, welche gekrümmt ausgebildet sind, sowie ein zentrales geradliniges Einlaßrohr 3.

[0017] Das zentrale geradlinige Einlaßrohr 3 vom mittleren Zylinder ist ein im Querschnitt flaches bzw. kastenförmiges oder ovaies Einzelrohr in Halbschalenkonstruktion wie nach dem Stand der Technik und besitzt an zentraler Oberseite eine Öffnung 10 zur Anbringung einer Lambda-Sonde. Auf der Unterseite der Halbschale des geradlinigen Einzelrohres 3 befindet sich der gemeinsame Abgasauslaß 8, etwa unterhalb der Öffnung 10 in Draufsicht auf die Zeichnung.

[0018] Im Gegensatz zum zentralen geradlinigen Einlaßrohr 3 bestehen die beiden außenliegenden gekrümmten Einlaßrohre 2,4 jeweils aus zwei Einzelroh-

ren 2a, 2b bzw. 4a, 4b, die nicht in Halbschalentechnik ausgebildet, vielmehr jeweils einstückige Rohrstücke sind, die endseitig auf der einen Seite in den Zylinderkopf-Befestigungsflansch 9 und auf der anderen Seite im Bereich des gemeinsamen Abgasauslasses 8 in den Sammelleitungsanschluß eingesteckt und mittels Kehlnaht verschweißt sind.

[0019] Im Ausführungsbeispiel der Zeichnung sind zentrales Einlaßrohr 3 und Sammelleitung integriert ausgebildet.

[0020] Wie im Ausführungsbeispiel der Zeichnung ersichtlich, liegen die Einzelrohre 2a, 2b bzw. 4a, 4b in ihren endseitigen Einsteckbereichen dicht aneinander an, während zwei zugehörige Einzelrohre über ihren sonstigen Verlauf der Krümmung geringfügig voneinander beabstandet sind, um eine ungehinderte unterschiedliche Wärmeausdehnung im Krümmungsbereich eines Einzelrohres zu ermöglichen.

[0021] Während die Einzelrohre 2a, 2b bzw. 4a, 4b im Steckbereich des Zylinderkopf-Befestigungsflansches 9 im Querschnitt im wesentlichen rund (bis auf den gegenseitigen Berührungsbereich) ausgebildet sind, sind die Steckbereiche auf der anderen Seite im Bereich des gemeinsamen Abgasauslasses 8 vergleichsweise flach (an der gezeigten Oberseite) und ovalförmig (an der Unterseite). Die Querschnittsveränderung von "rund" zu "flach" bzw. "oval" erfolgt über die Länge der Krümmung stetig.

Patentansprüche

1. Abgaskrümm器 (1) mit blechgeformten Einlaßrohren (2,3,4) vom jeweiligen Zylinderkopfausgang (5,6 bzw. 7) durch zumindest einen Zylinderkopf-Befestigungsflansch (9) des Abgaskrümmers zu einem gemeinsamen Abgasauslaß (8), wobei zumindest ein gekrümmtes Einlaßrohr (2,4) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß jedes gekrümmte Einlaßrohr (2 bzw. 4) aus zumindest zwei gekrümmten, nebeneinander angeordneten Einzelrohren (2a, 2b bzw. 4, 4b) zusammengesetzt ist.
2. Abgaskrümm器 nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Einzelrohr ein einstückiges Teil ist.
3. Abgaskrümm器 nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelrohre in Längsrichtung unterschiedliche Querschnittsform mit stetigem Übergang besitzen.
4. Abgaskrümm器 nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelrohre (2a, 2b bzw. 4a, 4b) in jedem

Längenabschnitt in der Summe im wesentlichen die gleiche Querschnittsfläche besitzen wie das zu ersetzende Einlaßrohr (2 bzw. 4).

5. Abgaskrümm器 nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelrohre eine ca. 90°-Krümmung aufweisen.
6. Abgaskrümm器 nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelrohre eines Einlaßrohres im Bereich des Zylinderkopf-Befestigungsflansches (9) und im Bereich des gemeinsamen Abgasauslasses (8) dicht aneinanderliegen und ansonsten voneinander beabstandet sind.
7. Abgaskrümm器 nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelrohre eines Einlaßrohres in den Zylinderkopf-Befestigungsflansch (9) und in den zentralen Abgasauslaß (8) gesteckt und mittels Kehlnaht verschweißt sind.
8. Abgaskrümm器 nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwei außenliegende, gekrümmte Einzelrohre (2,4) und ein zentrales gerades Einlaßrohr (3) vorgesehen sind, wobei die außenliegenden Einlaßrohre (2,4) aus jeweils zwei Einzelrohren zusammengesetzt sind.
9. Abgaskrümm器 nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden außenliegenden Einlaßrohre (2,4) in Draufsicht axialsymmetrisch zueinander angeordnet, d.h. in Draufsicht spiegelbildlich zur Längsachse des zentralen geraden Einlaßrohres (3) gelegen sind.
10. Abgaskrümm器 nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßrohre (2,3,4) nach einem hydrostatischen Umformverfahren gefertigt sind.

Claims

1. Exhaust manifold (1) with sheet-metal-formed inlet pipes (2, 3, 4) from the respective cylinder-head exit (5, 6 and 7) through at least one cylinder-head fastening flange (9) of the exhaust manifold to a common exhaust outlet (8), at least one bent inlet pipe (2, 4) being provided, characterized in that each bent inlet pipe (2 and 4) is composed of at least two bent individual pipes (2a, 2b and 4a, 4b) arranged next to one another.

2. Exhaust manifold according to Claim 1, characterized in that each individual pipe is a one-piece component.
3. Exhaust manifold according to Claim 1 or 2, characterized in that the individual pipes have a longitudinally varying cross-sectional shape with a continuous transition.
4. Exhaust manifold according to one of Claims 1 to 3, characterized in that, in each length segment, the individual pipes (2a, 2b and 4a, 4b) have, in total, essentially the same cross-sectional area as the inlet pipe (2 and 4) to be replaced.
5. Exhaust manifold according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the individual pipes have an approximately 90° bend.
6. Exhaust manifold according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the individual pipes of an inlet pipe lie closely against one another in the region of the cylinder-head fastening flange (9) and in the region of the common exhaust outlet (8) and are otherwise spaced from one another.
7. Exhaust manifold according to Claim 6, characterized in that the individual pipes of an inlet pipe are inserted into the cylinder-head fastening flange (9) and into the central exhaust outlet (8) and welded by means of a fillet weld.
8. Exhaust manifold according to one of Claims 1 to 7, characterized in that two outer bent inlet pipes (2, 4) and one central straight inlet pipe (3) are provided, the outer inlet pipes (2, 4) being composed in each case of two individual pipes.
9. Exhaust manifold according to Claim 8, characterized in that, as seen in a top view, the two outer inlet pipes (2, 4) are arranged axially symmetrically to one another, that is to say, as seen in a top view, are mirror-symmetrical to the longitudinal axis of the central straight inlet pipe (3).
10. Exhaust manifold according to one of Claims 1 to 9, characterized in that the inlet pipes (2, 3, 4) are manufactured by a hydrostatic forming method.

Revendications

1. Collecteur d'échappement (1) à tubulures d'admission (2, 3, 4) consistant en de la tôle et s'étendant de la sortie considérée (5, 6, respectivement 7) de la culasse cylindrique jusqu'à une évacuation commune (8) des gaz d'échappement, en traversant au moins une bride (9) dudit collecteur d'échappement

affectée à la fixation de la culasse cylindrique, au moins une tubulure d'admission courbe (2, 4) étant alors prévue,

caractérisé par le fait

que chaque tubulure d'admission courbe (2, respectivement 4) est composée d'au moins deux tubulures individuelles (2a, 2b, respectivement 4a, 4b) courbes et agencées en juxtaposition.

2. Collecteur d'échappement selon la revendication 1, caractérisé par le fait que chaque tubulure individuelle est une pièce monobloc.

3. Collecteur d'échappement selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que les tubulures individuelles possèdent, dans la direction longitudinale, une configuration de section transversale différente à transition constante.

4. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que les tubulures individuelles (2a, 2b, respectivement 4a, 4b) possèdent en totalité, sur chaque segment de la longueur, pour l'essentiel la même superficie de section transversale que la tubulure d'admission (2, respectivement 4) à remplacer.

5. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que les tubulures individuelles présentent une courbure d'environ 90°.

6. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que les tubulures individuelles d'une tubulure d'admission portent intimement les unes contre les autres dans la région de la bride de fixation (9) de la culasse cylindrique et dans la région de l'évacuation commune (8) des gaz d'échappement, et sont pour le reste mutuellement espacées.

7. Collecteur d'échappement selon la revendication 6, caractérisé par le fait que les tubulures individuelles d'une tubulure d'admission sont emboîtées dans la bride de fixation (9) de la culasse cylindrique et dans l'évacuation centrale (8) des gaz d'échappement, puis sont soudées au moyen d'une soudure d'angle.

8. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que sont prévues deux tubulures d'admission exté-

rieures (2, 4) courbes et une tubulure centrale d'admission (3) rectiligne, les tubulures extérieures d'admission (2, 4) étant respectivement composées de deux tubulures individuelles.

5

9. Collecteur d'échappement selon la revendication 8, caractérisé par le fait que les deux tubulures extérieures d'admission (2, 4) sont agencées avec symétrie axiale l'une par rapport à l'autre, observées en plan, c'est-à-dire qu'elles occupent, observées en plan, des positions symétriques vis-à-vis de l'axe longitudinal de la tubulure centrale d'admission (3) rectiligne.

10

10. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que les tubulures d'admission (2, 3, 4) sont fabriquées d'après un procédé de formage hydrostatique.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

