



(11) **EP 1 365 121 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
03.11.2010 Patentblatt 2010/44

(51) Int Cl.:
F01N 13/10 (2010.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
03.08.2005 Patentblatt 2005/31

(21) Anmeldenummer: **03004679.1**

(22) Anmeldetag: **03.03.2003**

(54) **Abgaskrümmer für einen Verbrennungsmotor und Verfahren zur Herstellung eines solchen Abgaskrümmers**

Manifold for an internal combustion engine and method for manufacturing such a manifold

Collecteur d'échappement pour un moteur à combustion interne et méthode de fabrication d'un tel collecteur d'échappement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **23.04.2002 DE 10218103**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.11.2003 Patentblatt 2003/48

(73) Patentinhaber: **Friedrich Boysen GmbH & Co. KG
72213 Altensteig (DE)**

(72) Erfinder:
• **Diez, Rainer
72202 Nagold (DE)**

• **Hartmann, Friedrich, Dipl.-Ing. (FH)
72218 Wildberg (DE)**

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 178 430 DE-A- 4 025 652
DE-A- 19 827 276 DE-A1- 19 819 946
DE-A1- 19 916 943 DE-C- 19 721 092
DE-C1- 10 031 903 DE-T2- 3 788 681
DE-U- 29 518 189 GB-A- 873 135
JP-A- 09 088 581 US-A- 4 873 823
US-A- 5 929 262**

EP 1 365 121 B2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Abgaskrümmer für einen Verbrennungsmotor mit mindestens einem Abgasrohr, einer die Abgasrohre aufnehmenden Außenschale und mindestens einem mit den Abgasrohren und mit der Außenschale verbundenen Motorflansch zur Verbindung des Abgaskrümmers mit dem Verbrennungsmotor.

[0002] Derartige Abgaskrümmer weisen zwischen Abgasrohr und Motorflansch sowie zwischen Außenschale und Motorflansch und/oder zwischen Außenschale und Abgasrohr eine Schweißverbindung auf. Dabei tritt das Problem auf, dass Fremdpartikel wie Schweißspritzer im Abgaskrümmer verbleiben, die später im Betrieb nachfolgende Bauelemente wie Katalysatoren und Turbolader schädigen können. Um dies möglichst zu vermeiden, werden derartige Abgaskrümmer teilweise auch mit Laserschweißverbindungen hergestellt. Dies ist aber teuer und erfordert einen relativ großen Aufwand zur exakten Herstellung der miteinander zu verbindenden Bauteile.

[0003] Die DE-C-197 21 092 betrifft einen einwandigen Abgaskrümmer, bei welchem die Abgasrohre in Stutzen eingeschweißt sind, die ihrerseits mit dem Motorflansch verbunden sind. Ein weiterer einwandiger Abgaskrümmer ist aus der DE-A-198 27 276 bekannt. Auch hier sind die Abgasrohre mit Abgasstutzen verbunden, die ihrerseits an den Motorflansch angeschlossen sind. Schließlich zeigt auch die EP-A-0 178 430 einen einwandigen Abgaskrümmer mit Rohrstutzen. Der Stutzen kann dabei auch an den Motorflansch angeformt sein.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Abgaskrümmer der eingangs genannten Art und ein Verfahren zu dessen Herstellung anzugeben, die die oben genannten Nachteile nicht aufweisen. Insbesondere sollen Fremdpartikel im Krümmer vermieden werden.

[0005] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Verbindung zwischen den Abgasrohren und den Motorflanschen sowie zwischen den Abgasrohren und der Außenschale und/oder zwischen der Außenschale und den Motorflanschen als Lötverbindung ausgebildet ist.

[0006] Außerdem wird die Aufgabe durch ein Verfahren gemäß Anspruch 7 gelöst.

[0007] Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass Abgaskrümmer der eingangs genannten Art gut und günstig gelötet werden können. Dabei ergibt sich der Vorteil, dass beim Löten keine Fremdpartikel entstehen, die nachfolgende Bauelemente schädigen könnten. Auch wird der Abgaskrümmer beim Erhitzen auf die Löttemperatur metallisch gereinigt.

[0008] Vereinfacht und verbessert kann der Lötvorgang dadurch werden, dass zwischen den miteinander zu verlötenden Teilen ein auf Löt-Spaltmaß abgestimmter Presssitz vorhanden ist. Zum einen kann dadurch ein enger Lötspalt erreicht werden, der zu einer relativ großflächigen Verteilung des Lots führt. Die Verbindung zwischen den Teilen ist dadurch nicht, wie beim Schweißen, linienförmig sondern flächig, wodurch die Festigkeit

erhöht wird. Zum anderen werden die miteinander zu verlötenden Teile dadurch sicher positioniert, bis die Lötung abgeschlossen ist.

[0009] Alternativ kann eine Fixierung durch Heftschweißpunkte und leichten Presssitz vorgesehen sein.

[0010] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Lötstellen an einer gegenüber dem Abgasstrom geschützten Stelle angeordnet. Beispielsweise können die Lötstellen auf einer dem Abgasstrom abgewandten Seite des Abgasrohres oder in Abgasstromrichtung betrachtet hinter einem Absatz angeordnet sein. Die Lötstellen werden dadurch im Betrieb der Abgasanlage nicht direkt vom Abgasstrom angeströmt und bleiben dementsprechend relativ kühl. Dadurch ist es möglich, auch bei relativ heißen Abgasen eine Lötverbindung bei Abgaskrümmern einzusetzen.

[0011] Nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung sind die Lötstellen in einer Nut angeordnet, deren Öffnung vom Abgasstrom weg weist. Die Lötstellen können dadurch noch besser vor dem Abgasstrom geschützt und entsprechend kühl gehalten werden. Eine solche Ausgestaltung ist insbesondere bei Motoren mit hohen Abgastemperaturen wie Benzinmotoren vorteilhaft.

[0012] Eine andere Möglichkeit, die Lötstellen gegenüber dem Abgasstrom zu schützen, besteht darin, die Durchtrittsöffnungen der Motorflansche für den Abgasstrom derart gestuft auszubilden, dass sie sich in Strömungsrichtung erweitern, und die Abgasrohre und/oder die Außenschale gegen die Stufe gestoßen anzuordnen. Hierdurch wird auch die Montage vereinfacht.

[0013] Ein weiterer Vorteil ergibt sich, wenn die Durchtrittsöffnungen der Abgasrohre und der Motorflansche jeweils bündig ineinander übergehen, da dann die Abgasströmung wenig behindert wird, was zu einer entsprechend geringeren Aufheizung des Verbindungsbereiches zwischen Abgasrohren und Motorflanschen sowie gegebenenfalls Außenschale führt.

[0014] Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ergibt sich auch dann, wenn die Motorflansche um ihre Durchtrittsöffnungen herum jeweils eine Nut aufweisen, in welche die Abgasrohre und/oder die Außenschale der Abgasrohre eingesteckt sind. Das Lot kann dadurch gut vor dem Abgas geschützt werden und die Montage ist besonders einfach möglich.

[0015] Die Außenschale des erfindungsgemäßen Abgaskrümmers besteht in an sich bekannter und vorteilhafter Weise bevorzugt aus zwei Halbschalen. Erfindungsgemäß können auch diese beiden Halbschalen miteinander verlötet sein. Damit kann auch an dieser Stelle ein Schweißvorgang und damit das Entstehen von Verunreinigungen vermieden werden. Zudem können die Verbindungen in einem gemeinsamen Arbeitsgang hergestellt werden.

[0016] Auch der Austrittsflansch des Abgaskrümmers ist bevorzugt mit den Abgasrohren und/oder der Außenschale verlötet. Wie zuvor, wird hierdurch das Entstehen von Verunreinigungen vermieden und die gleichzeitige Herstellung aller Verbindungen in einem Arbeitsgang er-

möglichst.

[0017] Als Lot kann beispielsweise ein Kupferlot mit einer Schmelztemperatur von ca. 1083°C, ein Kupfer-Nickel-Lot mit einer Schmelztemperatur von 1085°C bis 1100°C oder auch ein Hochtemperatur-Nickel-Lot mit einer Schmelztemperatur von ca. 1000°C verwendet werden.

[0018] Zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Abgaskrümmers werden die Abgasrohre und der Motorflansch und/oder die Außenschale durch Löten miteinander verbunden. Ebenso werden gegebenenfalls die beiden Halbschalen der Außenschale miteinander und die Abgasrohre und/oder die Außenschale mit dem Austrittsflansch bevorzugt verlötet. Dies kann vorteilhafterweise gemeinsam in einem einzigen Arbeitsgang in einem Lötöfen erfolgen.

[0019] Die miteinander zu verlötenden Teile werden vor dem Löten insbesondere gegeneinander kraftschlüssig fixiert. Damit kann die Montage vereinfacht und eine feste und dichte Lötung sichergestellt werden.

[0020] Um eine möglichst großflächige Verteilung des Lots im Spalt zu erreichen, wird bevorzugt ein möglichst kleiner Lotspalt eingestellt. Hierzu kann das innere Bauteil an einer Lotstelle gegen das äußere Bauteil aufgeweitet werden, beispielsweise mittels eines Aufweitdorns. Der Lotspalt wird dabei bevorzugt auf kleiner 0,2 mm, insbesondere zwischen ca. 0,02 und 0,015 mm eingestellt. Diese Werte haben sich für eine gute Lötung als besonders geeignet herausgestellt.

[0021] Die Löttemperatur beträgt bevorzugt zwischen 1000°C und 1200°C, je nach Lot. Bei einem Kupfer-Lot beträgt sie beispielsweise zwischen ca. 1100°C und 1150°C, bei einem Kupfer-Nickel-Lot ca. 1120°C und bei einem Hochtemperatur-Nickel-Lot ca. 1040°C. Die Lötung wird in üblicher Weise unter Schutzatmosphäre, insbesondere Wasserstoff, oder in Vakuum durchgeführt.

[0022] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Es zeigen, jeweils in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Abgaskrümmen,

Fig. 2 ist nicht Teil der Erfindung.

Fig. 3 eine zweite Variante einer Lötstelle, und

Fig. 4 eine dritte Variante einer Lötstelle.

[0023] Der in Fig. 1 dargestellte Abgaskrümmen umfasst drei Abgasrohre 1, 2 und 3, die mit ihrem einen Ende jeweils mit einem Motorflansch 4 verbunden sind. Die anderen Enden der Abgasrohre 1 und 2 sind in das eine Ende eines Sammelrohres 5 eingesteckt, dessen anderes Ende zusammen mit dem anderen Ende des dritten Abgasrohres 3 in das eine Ende eines weiteren Sammelrohres 6 eingesteckt ist.

[0024] Alle Abgasrohre 1, 2 und 3 sowie die Sammelrohre 5 und 6 sind in einer Außenschale 7 untergebracht, die durch zwei Halbschalen 8 und 9 gebildet ist. Die Außenschale 7 ist zusammen mit den Abgasrohren 1, 2 und 3 in die Motorflansche 4 und zusammen mit dem zweiten Sammelrohr 6 in einen Austrittsflansch 10 eingesteckt. Im Bereich des Austrittsflansches 10 ist aber nur die Außenschale 7 mit dem Austrittsflansch 10 fest verbunden, während das zweite Sammelrohr 6 freitragend angeordnet ist.

[0025] Im Bereich der Motorflansche 4 sind dagegen neben der Außenschale 7 auch die Abgasrohre 1, 2 und 3 fest mit den Motorflanschen 4 verbunden. Diese weisen hierfür eine sich in Abgasstromrichtung I erweiternde Stufung 11 auf, so dass eine Aufnahme entsteht, in welche die Abgasrohre 1, 2 und 3 zusammen mit der Außenschale 7 eingesteckt sind. Die Abgasdurchtrittsöffnungen 12 der Motorflansche 4 sind dabei jeweils bündig mit den Innenwänden 21 der Abgasrohre 1, 2 und 3 ausgebildet.

[0026] Sowohl die Lötverbindungen zwischen den Abgasrohren 1, 2 und 3 mit den Motorflanschen 4 und der Außenschale 7 im Bereich der Motorflansche 4 als auch die Verbindung der Außenschale 7 mit dem Austrittsflansch 10 und die Verbindung zwischen den beiden Halbschalen 8 und 9 der Außenschale 7 sind als Lötverbindungen ausgebildet. Eine mögliche Art der Lötverbindung an den Motorflanschen 4 ist jeweils in den Fig. 2, 3 und 4 dargestellt.

[0027] Bei der in Fig. 2 dargestellten Lötstelle weist die Stufung 11 des Motorflansches 4 eine schräge Wand 13 auf, die in eine in Abgasstromrichtung I verlaufende Wand 14 übergeht. Anschließend an die Wand 14 erweitert sich die Abgasdurchtrittsöffnung 12 des Motorflansches 4 nochmals unter Bildung einer weiteren schrägen Wand 15. Die Außenschale 7 und das hier beispielhaft dargestellte Abgasrohr 1 sind so ausgebildet, dass sie einerseits aneinander anliegen und andererseits an der Wand 14. Außerdem ist die Außenschale 7 gegen die schräge Wand 13 gestoßen. Dabei besteht zwischen der Außenschale 7 und dem Motorflansch 4 ein Presssitz, durch welchen die genannten Teile kraftschlüssig gegeneinander fixiert werden.

[0028] Durch die schrägen Wände 13 und 15 sowie die Anordnung der Außenschale 7 und des Abgasrohres 1 werden zwei Aufnahmebereiche 16 für Lot 17 geschaffen, die alternativ oder kumulativ eingesetzt werden können. Insbesondere kann bei diesem Ausführungsbeispiel das Lot 17 als Paste aufgetragen werden. Durch anschließendes Erhitzen wird die Lötverbindung hergestellt, wobei das Lot 17 aufgrund von Kapillarwirkung in den Spalt 18 zwischen Motorflansch 4 und Außenschale 7 sowie in den Spalt 19 zwischen Außenschale 7 und Abgasrohr 1 gesogen wird. Dadurch entsteht eine großflächige Verbindung, die zu einer hohen Haltbarkeit führt.

[0029] Bei der in Fig. 3 dargestellten Variante ist die Stufung 11 des Motorflansches 4 gerade ausgebildet.

Das heißt, die Wand 13 verläuft senkrecht zur Wand 14. Durch zurück versetzte Anordnung des Abgasrohres 1 gegenüber der Außenschale 7 kann auch bei dieser Variante eine Aufnahme 16 für Lot 17 an der Stufe 11 geschaffen werden. Die schräge Wand 15 ist hier außerdem kleiner ausgebildet. Im übrigen stimmt die Ausgestaltung mit der Ausgestaltung von Fig. 2 überein.

[0030] Bei der in Fig. 4 dargestellten Variante ist der Motorflansch 4 im Bereich seiner Abgasdurchtrittsöffnung 12 mit einer Nut 20 versehen, deren Öffnung 22 in Abgasstromrichtung I weist. In die Nut 20 sind das Abgasrohr 1 und die Außenschale 7 eingesteckt, wobei hier die Außenschale 7 gegenüber dem Abgasrohr 1 zurück versetzt angeordnet ist, so dass wiederum eine Aufnahme 16 für Lot 17 geschaffen wird. Eine weitere Aufnahme 16 ist auch hier durch eine schräge Wand 15 im Anschluss an die Wand 14 gebildet. Bevorzugt wird bei dieser Ausgestaltung ein Lotring verwendet. Der übrige Aufbau und die Wirkungsweise ist wieder wie bei der Variante von Fig. 2.

[0031] Insgesamt wird so ein einfach herstellbarer Abgaskrümmen geschaffen, der ohne Schweißverbindungen auskommt. Das Entstehen von Verunreinigungen im Abgaskrümmen kann dadurch vermieden werden, so dass keine Gefahr einer Beschädigung nachfolgender Bauelemente besteht. Durch das Vorsehen eines engen Spaltes 18, 19 zwischen den zu verbindenden Teilen 1, 4, 7, was durch einen abgestimmten Presssitz erreicht werden kann, wird eine flächige Verteilung des Lotes 17 ermöglicht, und dadurch eine feste und dauerhafte Verbindung. Durch den Presssitz werden die Teile 1, 4, 7 außerdem vor dem Lötvorgang gegeneinander fixiert.

[0032] Ein derartiger Abgaskrümmen ist insbesondere als Dieselkrümmen einsetzbar, da hier die Abgastemperaturen niedriger sind. Bei Verwendung eines entsprechend höher schmelzenden Lotes ist aber auch die Verwendung bei Benzinmotoren möglich. Eine Verwendung der Lötverbindungen wird außerdem durch die versteckte Anordnung der Lötstellen durch den Absatz 11 oder die Nut 20 im Motorflansch 4 erreicht. Eine möglichst geringe Erwärmung der Lötstelle wird auch dadurch gefördert, dass die Abgasdurchtrittsöffnung 12 des Motorflansches 4 bündig mit der Innenwand 21 der Abgasrohre 1, 2 und 3 ausgebildet ist.

Bezugszeichenliste

[0033]

- | | |
|---|--------------|
| 1 | Abgasrohr |
| 2 | Abgasrohr |
| 3 | Abgasrohr |
| 4 | Motorflansch |
| 5 | Sammelrohr |
| 6 | Sammelrohr |
| 7 | Außenschale |
| 8 | Halbschale |
| 9 | Halbschale |

- | | |
|----|-------------------------|
| 10 | Austrittsflansch |
| 11 | Stufung |
| 12 | Abgasdurchtrittsöffnung |
| 13 | Wand |
| 14 | Wand |
| 15 | Wand |
| 16 | Aufnahme |
| 17 | Lot |
| 18 | Spalt |
| 19 | Spalt |
| 20 | Nut |
| 21 | Innenwand |
| 22 | Öffnung |
| I | Abgasstromrichtung |

Patentansprüche

1. Abgaskrümmen für einen Verbrennungsmotor mit mindestens einem Abgasrohr (1, 2, 3), einer die Abgasrohre (1, 2, 3) aufnehmenden Außenschale (7) und mindestens einem mit den Abgasrohren (1, 2, 3) und mit der Außenschale (7) verbundenen Motorflansch (4) zur Verbindung des Abgaskrümmers mit dem Verbrennungsmotor,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindung zwischen den Abgasrohren (1, 2, 3) und den Motorflanschen (4) sowie zwischen den Abgasrohren (1, 2, 3) und der Außenschale (7) oder zwischen den Abgasrohren (1,2,3) und den Motorflanschen (4) sowie zwischen der Außenschale (7) und den Motorflanschen (4) oder zwischen den Abgasrohren (1,2,3) und den Motorflanschen (4), zwischen den Abgasrohren (1, 2, 3) und der Außenschale (7) sowie zwischen der Außenschale (7) und den Motorflanschen (4) als Lötverbindung ausgebildet ist.
2. Abgaskrümmen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen den miteinander zu verlötenden Teilen ein auf Lötnaht abgestimmter Presssitz und/oder eine oder mehrere Heftschweißstellen vorhanden sind.
3. Abgaskrümmen nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lötstellen an einer gegenüber dem Abgasstrom geschützten Stelle angeordnet sind, insbesondere auf einer dem Abgasstrom abgewandten Seite des Abgasrohres (1, 2, 3) oder in Abgasstromrichtung (I) betrachtet hinter einem Absatz (11) oder in einer Nut (20), deren Öffnung (22) in Abgasstromrichtung (I) weist.
4. Abgaskrümmen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

- dass** die Durchtrittsöffnungen (12) der Motorflansche (4) für den Abgasstrom derart gestuft ausgebildet sind, dass sie sich in Strömungsrichtung (I) erweitern und dass die Abgasrohre (1, 2, 3) und/oder die Außenschale (7) jeweils gegen die Stufe (11) gestoßen angeordnet sind, wobei die Durchtrittsöffnungen (12) der Motorflansche (4) bevorzugt jeweils bündig mit den Innenwänden (21) der Abgasrohre (1, 2, 3) ausgebildet sind, oder dass die Motorflansche (4) um ihre Durchtrittsöffnung (12) herum jeweils eine Nut (20) aufweisen, in welche das Abgasrohr (1, 2, 3) und/oder die Außenschale (7) eingesteckt sind.
5. Abgaskrümmers nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Außenschale (7) aus zwei miteinander verlöteten Halbschalen (8, 9) besteht und/oder dass der Austrittsflansch (10) des Abgaskrümmers mit den Abgasrohren (1, 2, 3) und/oder mit der Außenschale (7) verlötet ist.
6. Abgaskrümmers nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Lot ein Kupfer-Lot, ein Kupfer-Nickel-Lot oder ein Hochtemperatur-Nickel-Lot verwendet ist.
7. Verfahren zur Herstellung eines Abgaskrümmers für einen Verbrennungsmotor mit mindestens einem Abgasrohr (1, 2, 3), einer die Abgasrohre (1, 2, 3) aufnehmenden Außenschale (7) und mindestens einem mit den Abgasrohren (1, 2, 3) und mit der Außenschale (7) verbundenen Motorflansch (4) zur Verbindung des Abgaskrümmers mit dem Verbrennungsmotor,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Abgasrohre (1, 2, 3) und die Motorflansche (4) sowie die Abgasrohre (1, 2, 3) und die Außenschale (7) oder die Abgasrohre (1,2,3) und die Motorflansche (4) sowie die Außenschale (7) und die Motorflansche (4) oder die Abgasrohre (1, 2,3) und die Motorflansche (4), die Abgasrohre (1, 2, 3) und die Außenschale (7) sowie die Außenschale (7) und die Motorflansche (4) durch Lötens miteinander verbunden werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einer aus zwei Halbschalen (8, 9) bestehenden Außenschale (7) auch diese miteinander verlötet werden und/oder dass bei Abgaskrümmern mit Austrittsflansch (10) auch dieser mit den Abgasrohren (1, 2, 3) und/oder der Außenschale (7) durch Lötens verbunden wird und/oder dass die miteinander zu verlötenden Teile (1, 4, 7) vor dem Lötens gegeneinander kraftschlüssig fixiert oder geheftet werden,
- wobei jeweils insbesondere ein kleiner Lotspalt (18, 19) eingestellt wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das innere Bauteil (1, 7) gegen das äußere Bauteil (7, 4) aufgeweitet wird, insbesondere mittels eines Aufweitdorns, und/oder dass ein Lotspalt (18, 19) kleiner als 0,2 mm, insbesondere zwischen ca. 0,02 mm und ca. 0,15 mm eingestellt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Lötens bei einer Temperatur von ca. 800°C bis ca. 1200°C, insbesondere bei ca. 1000°C erfolgt und/oder dass als Lot ein Kupfer-Lot, ein Kupfer-Nickel-Lot oder Hochtemperatur-Nickel-Lot verwendet wird und/oder dass die Lötverbindungen, insbesondere alle gemeinsam, in einem Lötöfen ausgeführt werden.

Claims

1. An exhaust manifold for an internal combustion engine comprising at least one exhaust pipe (1, 2, 3), an outer shell (7) accommodating the exhaust pipes (1, 2, 3) and at least one engine flange (4) connected to the exhaust pipes (1, 2, 3) and to the outer shell (7) for the connection of the exhaust manifold to the internal combustion engine,
characterised in that
the connection between the exhaust pipes (1, 2, 3) and the engine flanges (4) as well as between the exhaust pipes (1, 2, 3) and the outer shell (7) or between the exhaust pipes (1, 2, 3) and the engine flanges (4) as well as between the outer shell (7) and the engine flanges (4) or between the exhaust pipes (1, 2, 3) and the engine flanges (4), between the exhaust pipes (1, 2, 3) and the outer shell (7) as well as between the outer shell (7) and the engine flanges (4) is made as a brazed connection.
2. An exhaust manifold in accordance with claim 1,
characterised in that
a press fit matched to the braze seam and/or one or more tack-welding positions are present between the parts to be brazed to one another.
3. An exhaust manifold in accordance with claim 1 or claim 2,
characterised in that
the braze positions are arranged at a position protected with respect to the exhaust gas flow, in particular on a side of the exhaust pipe (1, 2, 3) remote from the exhaust gas flow or, when considered in the exhaust gas flow direction (I), behind a shoulder (11) or in a groove (20) whose opening (22) faces in

the exhaust gas flow direction (I).

4. An exhaust manifold in accordance with any one of the preceding claims,
characterised in that
the passage openings (12) of the engine flanges (4) for the exhaust gas flow are made in a stepped manner such that they diverge in the flow direction (I); and **in that** the exhaust pipes (1, 2, 3) and/or the outer shell (7) are each arranged abutting the step (11), with the passage openings (12) of the engine flanges (4) preferably being made flush with the inner walls (21) of the exhaust pipes (1, 2, 3); or in that the engine flanges (4) each have a groove (20) around their passage openings (12), with the exhaust pipe (1, 2, 3) and/or the outer shell (7) being inserted into said groove.
5. An exhaust manifold in accordance with any one of the preceding claims,
characterised in that
the outer shell (7) consists of two half-shells (8, 9) brazed together; and/or **in that** the discharge flange (10) of the exhaust manifold is brazed to the exhaust pipes (1, 2, 3) and/or to the outer shell (7).
6. An exhaust manifold in accordance with any one of the preceding claims,
characterised in that
a copper braze, a copper-nickel braze or a high-temperature nickel braze is used as the braze.
7. A method of manufacturing an exhaust manifold for an internal combustion engine comprising at least one exhaust pipe (1, 2, 3), an outer shell (7) accommodating the exhaust pipes (1, 2, 3) and at least one engine flange (4) connected to the exhaust pipes (1, 2, 3) and to the outer shell (7) for the connection of the exhaust manifold to the internal combustion engine,
characterised in that
the exhaust pipes (1, 2, 3) and the engine flanges (4) as well as the exhaust pipes (1, 2, 3) and the outer shell (7) or the exhaust pipes (1, 2, 3) and the engine flanges (4) as well as the outer shell (7) and the engine flanges (4) or the exhaust pipes (1, 2, 3) and the engine flanges (4), the exhaust pipes (1, 2, 3) and the outer shell (7) as well as the outer shell (7) and the engine flanges (4) are connected to one another by brazing.
8. A method in accordance with claim 7, **characterised in that**, with an outer shell (7) consisting of two half-shells (8, 9), the latter are also brazed to one another; and/or **in that**, with exhaust manifolds having a discharge flange (10), the latter is also connected to the exhaust pipes (1, 2, 3) and/or to the outer shell (7) by brazing; and/or **in that** the parts (1, 4, 7) to be

brazed to one another are fixed or tacked in a force-transmitting manner with respect to one another prior to the brazing, with a respective small braze gap (18, 19) in particular being set.

9. A method in accordance with claim 8, **characterised in that** the inner component (1, 7) diverges with respect to the outer component (7, 4), in particular by means of an expanding mandrel; and/or **in that** a braze gap (18, 19) is set to be smaller than 0.2 mm, in particular between approximately 0.02 mm and approximately 0.15 mm.
10. A method in accordance with any one of the claims 7 to 9,
characterised in that the brazing takes place at a temperature of approximately 800°C to approximately 1200°C, in particular at approximately 1000°C; and/or **in that** a copper braze, a copper-nickel braze or high-temperature nickel braze is used as the braze; and/or **in that** the braze connections are effected in a brazing oven, in particular all together.

Revendications

1. Collecteur d'échappement pour moteur à combustion interne comportant au moins un conduit d'échappement (1, 2, 3), une coque extérieure (7) où sont logés les conduits d'échappement (1, 2, 3) et au moins une bride de moteur (4) reliée aux conduits d'échappement (1, 2, 3) et à la coque extérieure (7) et servant à relier le collecteur d'échappement au moteur à combustion interne,
caractérisé en ce que la liaison entre les conduits d'échappement (1, 2, 3) et les brides de moteur (4) ainsi qu'entre les conduits d'échappement (1, 2, 3) et la coque extérieure (7) ou entre les conduits d'échappement (1, 2, 3) et les brides de moteur (4) ainsi qu'entre la coque extérieure (7) et les brides de moteur (4) ou entre les conduits d'échappement (1, 2, 3) et les brides de moteur (4), entre les conduits d'échappement (1, 2, 3) et la coque extérieure (7) ainsi qu'entre la coque extérieure (7) et les brides de moteur (4) est réalisée sous forme de liaison par brasage.
2. Collecteur d'échappement selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'il y a, entre les pièces à braser ensemble, un ajustement serré adapté au joint de brasage et/ou un ou plusieurs points de soudure par points.
3. Collecteur d'échappement selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que les points de brasage sont disposés à un endroit protégé vis-à-vis du courant

de gaz d'échappement, notamment sur un côté du conduit d'échappement (1, 2, 3) détourné du courant de gaz d'échappement ou, si l'on considère le sens d'écoulement des gaz d'échappement (I), derrière un épaulement (11) ou dans une rainure (20) dont l'orifice (22) est orienté dans le sens d'écoulement des gaz d'échappement (I).

4. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que les orifices de passage (12) des brides de moteur (4) destinés au courant de gaz d'échappement sont réalisés en étant étagés de sorte qu'ils s'élargissent dans le sens d'écoulement (I) et **en ce que** les conduits d'échappement (1, 2, 3) et/ou la coque extérieure (7) sont chaque fois disposés de manière à buter contre l'échelon (11), les orifices de passage (12) des brides de moteur (4) étant de préférence chaque fois réalisés de manière jointive avec les cloisons intérieures (21) des conduits d'échappement (1, 2, 3), ou **en ce que** les brides de moteur (4) comportent chaque fois, tout autour de leur orifice de passage (12), une rainure (20) dans laquelle le conduit d'échappement (1, 2, 3) et/ou la coque extérieure (7) sont emboîtés.
5. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que la coque extérieure (7) est constituée de deux demi-coques (8, 9) brasées ensemble et/ou **en ce que** la bride de sortie (10) du collecteur d'échappement est brasée avec les conduits d'échappement (1, 2, 3) et/ou la coque extérieure (7).
6. Collecteur d'échappement selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que l'on utilise comme métal d'apport de brasage un cuivre de brasage, un cupro-nickel de brasage ou un nickel de brasage haute température.
7. Procédé de fabrication d'un collecteur d'échappement pour moteur à combustion interne comportant au moins un conduit d'échappement (1, 2, 3), une coque extérieure (7) où sont logés les conduits d'échappement (1, 2, 3) et au moins une bride de moteur (4) reliée aux conduits d'échappement (1, 2, 3) et à la coque extérieure (7) et servant à relier le collecteur d'échappement au moteur à combustion interne,
caractérisé en ce que les conduits d'échappement (1, 2, 3) et les brides de moteur (4) ainsi que les conduits d'échappement (1, 2, 3) et la coque extérieure (7) ou entre les conduits d'échappement (1, 2, 3) et les brides de moteur (4) ainsi que la coque extérieure (7) et les brides de moteur (4) ou les conduits d'échappement (1, 2, 3) et les brides de moteur

(4), les conduits d'échappement (1, 2, 3) et la coque extérieure (7) ainsi que la coque extérieure (7) et les brides de moteur (4) sont reliés ensemble par brasage.

8. Procédé selon la revendication 7,
caractérisé en ce que, dans le cas d'une coque extérieure (7) constituée de deux demi-coques (8, 9), celles-ci sont également brasées ensemble, et/ou **en ce que**, dans le cas de collecteurs d'échappement avec bride de sortie (10), on relie également celle-ci par brasage aux conduits d'échappement (1, 2, 3) et/ou à la coque extérieure (7), et/ou **en ce que** les pièces à braser ensemble (1, 4, 7) sont fixées ou attachées les unes contre les autres par adhérence avant le brasage, auquel cas, notamment, on ménage chaque fois une petite fente (18, 19) destinée au métal de brasage.
9. Procédé selon la revendication 8,
caractérisé en ce que la pièce intérieure (1, 7) est élargie contre la pièce extérieure (7, 4), notamment au moyen d'un mandrin d'évasement, et/ou **en ce que** l'on ménage une fente (18, 19) destinée au métal de brasage qui est inférieure à 0,2 mm et est notamment comprise entre environ 0,02 mm et environ 0,15 mm.
10. Procédé selon l'une des revendications 7 à 9,
caractérisé en ce que le brasage a lieu à une température allant d'environ 800°C à environ 1200°C, notamment d'environ 1000°C, et/ou **en ce que** l'on utilise, en tant que métal d'apport de brasage, un cuivre de brasage, un cupro-nickel de brasage ou nickel de brasage haute température, et/ou **en ce que** les liaisons par brasage sont réalisées, notamment toutes ensemble, dans un four à braser.

Fig. 1

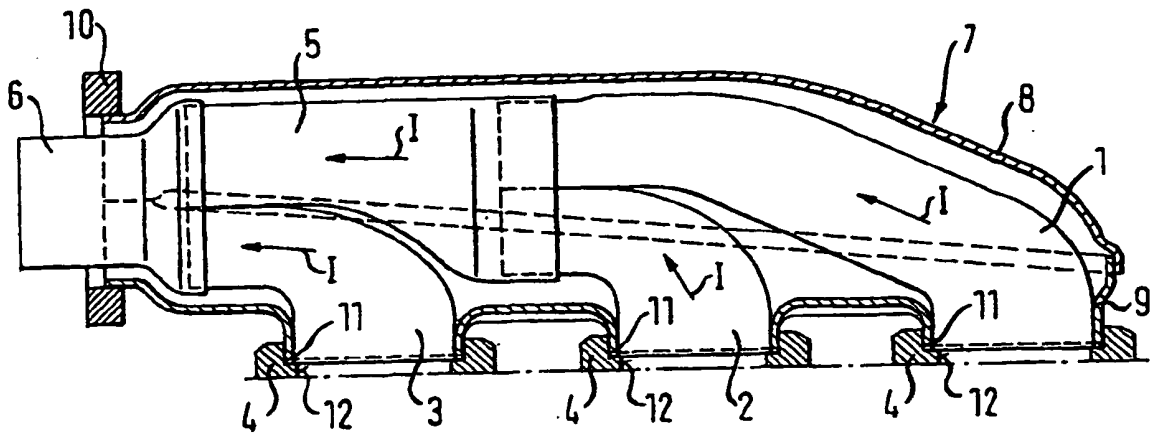


Fig. 2

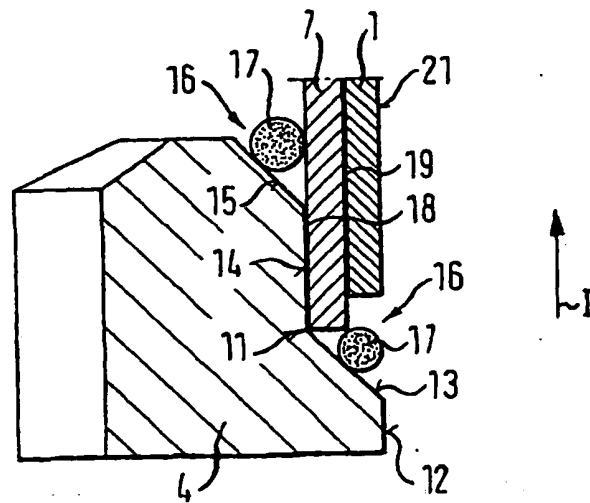


Fig. 3

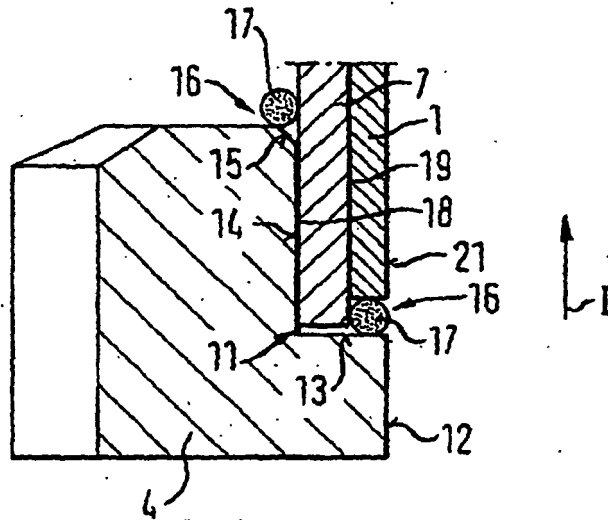
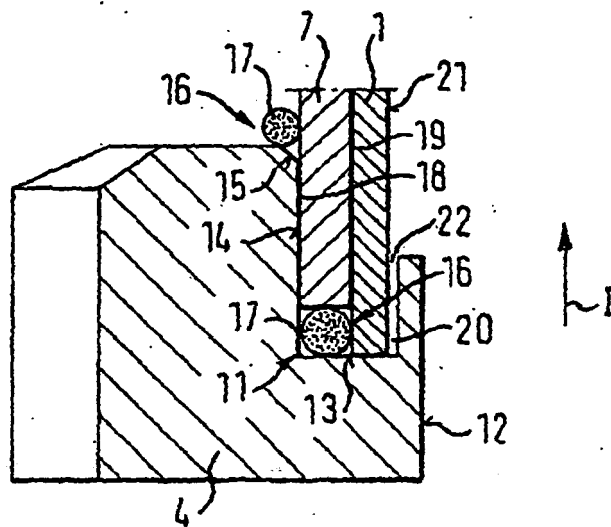


Fig. 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19721092 C [0003]
- DE 19827276 A [0003]
- EP 0178430 A [0003]