



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2011 Patentblatt 2011/24

(51) Int Cl.:
F01N 13/10^(2010.01) F01N 13/14^(2010.01)

(21) Anmeldenummer: **10014314.8**

(22) Anmeldetag: **05.11.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

- **Fricke, Fabian**
33102 Paderborn (DE)
- **Naubert, Ralph**
92318 Neumarkt (DE)

(30) Priorität: **14.12.2009 DE 102009058047**

(71) Anmelder: **Benteler Automobiltechnik GmbH**
33102 Paderborn (DE)

(74) Vertreter: **Griepenstroh, Jörg**
Bockermann Ksoll Griepenstroh
Patentanwälte
Bergstrasse 159
44791 Bochum (DE)

(72) Erfinder:
• **Grussmann, Elmar**
33184 Altenbeken-Buke (DE)

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Abgaskrümmter mit Leitblech**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Abgaskrümmter (1) zur Anbringung mittels eines Motorflanschs (2) an einem Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors mit mindestens zwei in Reihe liegenden Zylindern, wobei der Abgaskrümmter (1) als dünnwandiges Blechbauteil in

Schalenbauweise mit einer Oberschale (3) und einer Unterschale (4) hergestellt ist. In den Abgaskrümmter ist zylinderkopfseitig ein einstückiges Leitblech (5) eingesetzt, das den Innenraum des Abgaskrümmers (1) vom Motorflansch (2) separiert.

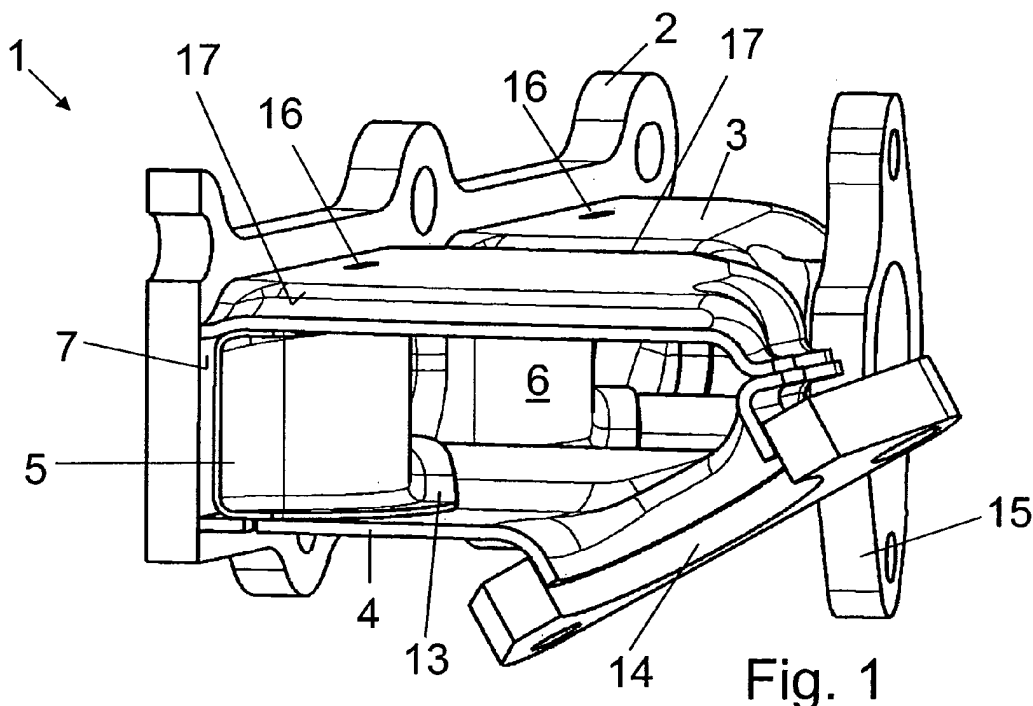


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Abgaskrümmern zur Anbringung mittels eines Motorflanschs an einem Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors mit mindestens zwei in Reihe liegenden Zylindern, wobei der Abgaskrümmern als dünnwandiges Blechbauteil in Schalenbauweise mit einer Oberschale und einer Unterschale hergestellt ist.

[0002] Bei Mehrzylinder Verbrennungsmotoren wird das Abgas der einzelnen Zylinder in Abgassammeleinrichtungen zusammengeführt.

[0003] Abgaskrümmern können in bekannter Weise aus Stahlguss hergestellt werden oder aus einzeln miteinander verschweißten Stahlblechen oder Rohrfittings gebaut werden. Der Vorteil von Stahlgusskrümmern ist, dass komplizierte Geometrien relativ kostengünstig herstellbar sind. Das Gewicht von Stahlgusskrümmern ist in der Regel jedoch höher als das von geschweißten Stahlblechkonstruktionen. Ebenfalls haben Stahlgusskrümmern eine höhere thermische Trägheit als geschweißte Abgaskrümmern.

[0004] Geschweißte Abgaskrümmern können nur mit erhöhtem Aufwand und damit höheren Kosten in komplexen Geometrien hergestellt werden. Sie besitzen aufgrund ihres geringeren Gewichts allerdings eine geringere Wärmekapazität. Das ist von Vorteil.

[0005] Eine Weiterentwicklung der gebauten Abgaskrümmern stellen die luftspaltisolierten Abgaskrümmern dar. Bei luftspaltisolierten Abgaskrümmern sind die abgasführenden Kanäle unter Einhaltung eines definierten Luftspalts von einer tragenden Außenschale umgeben. Die Außenschale ist dabei in der Regel mit Anschlussflanschen gasdicht verschweißt. Luftspaltisolierte Abgaskrümmern haben jedoch den Nachteil, dass ihre Bauweise kostspieliger ist.

[0006] Aufgrund des Bestrebens, den Wirkungsgrad von Verbrennungsmotoren zu steigern, werden die Motoren oft durch einen Verdichter, meistens einen Turbolader, aufgeladen. Eine Steigerung des Wirkungsgrads des Turboladers wirkt sich dabei auf die Wirkungsgradsteigerung des Verbrennungsmotors aus.

[0007] Es ist dabei von Vorteil, wenn die Aufladung des Verbrennungsmotors schnell erfolgt, was nur dann möglich ist, wenn der Turbolader schnell anspringt und das unerwünschte Turboloch ausbleibt. Das setzt jedoch bestimmte Strömungsquerschnitte voraus, damit der Gasimpuls der aus dem Motor ausgestoßenen Verbrennungsgase nicht im Abgaskrümmern abgeschwächt wird. Es sind daher möglichst Leitungsquerschnitte zu wählen, die im Querschnitt nicht zu groß werden, damit der Impuls möglichst unmittelbar auf die Schaufeln des Turboladers einwirkt oder aber auch seine gewünschte Wirkung in einem Druckwellenlader entfaltet. Wenn somit eine stark konturierte Querschnittsgeometrie der abgasführenden Kanäle bzw. des Abgaskrümmers angestrebt wird, führt dies in der Regel zu einer relativ komplexen Gestaltung des Abgaskrümmers. Genau dies ist jedoch bei gebau-

ten, d. h. nicht im Urformverfahren hergestellten Abgaskrümmern problematisch, da die Blechbauteile immer komplexer werden und durch eine komplizierte Schweißnahtführung auch fertigungstechnische Probleme entstehen, welche sich nachteilig auf die Produktqualität und vor allem nachteilig auf den Produktpreis auswirken können.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, einen Abgaskrümmern bereit zu stellen, der eine geringe Wärmekapazität und eine kostengünstige Herstellbarkeit sowie eine Wirkungsgradsteigerung der Verbrennungskraftmaschine ermöglicht.

[0009] Diese Aufgabe ist bei einem Abgaskrümmern gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche 2 bis 12.

[0011] Es ist vorgesehen, dass der Abgaskrümmern einen Motorflansch aufweist, mittels dessen er an einem Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors, der mindestens zwei in Reihe liegende Zylinder aufweist, befestigt wird. Der Abgaskrümmern soll als dünnwandiges Blechbauteil in Schalenbauweise mit einer Oberschale und einer Unterschale hergestellt sein. Ein solcher Abgaskrümmern ist erfindungsgemäß **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Abgaskrümmern zylinderseitig ein insbesondere einstückiges Leitblech eingesetzt ist, welches den Innenraum des Abgaskrümmers vom Motorflansch separiert.

[0012] Aufgrund der Separierung des Motorflanschs vom Innenraum des Abgaskrümmers wird der Wärmeeintrag in den massiven Motorflansch verringert. Der Motorflansch ist dabei meist als Stahlgussprodukt ausgebildet, welcher dem Abgaskrümmern eine hohe thermische Trägheit verleiht. Die Masse des Motorflanschs ist nicht ohne weiteres reduzierbar, da er eine tragende Funktion für die Abgasbaugruppe hat und zudem hohen thermischen Spannungen unterliegt. Daher geht die Erfindung den Weg, den Flansch bereichsweise von dem Innenraum des Abgaskrümmers zu separieren. Dies erfolgt allerdings nicht dadurch, dass die Blechschalen des Abgaskrümmers nur bereichsweise, nämlich nur im Bereich der Auslasskanalöffnungen, mit dem Motorflansch verbunden werden, sondern dass vielmehr ein Leitblech im Innern des Abgaskrümmers die Aufgabe der Abschirmung übernimmt. Das hat den Vorteil, dass der Abgaskrümmern bzw. die Ober- und Unterschalen des Abgaskrümmers mit einer viel einfacheren Schweißnahtführung vollständig mit dem Motorflansch verschweißt werden können. Die Ober- und Unterschale des Abgaskrümmers sind weniger komplex. Die vereinfachte Geometrie ermöglicht einfachere Werkzeuge und somit eine kostengünstigere Herstellung der Blechbauteile. Insbesondere ist aber das Verschweißen der Ober- und Unterschalen mit dem Motorflansch einfacher möglich, da der Abgaskrümmern als Haube ausgebildet ist und keine Rücksicht auf die Abschirmung des Abgaskrümmers vom Motorflansch nehmen muss, da diese Funktion dem Leitblech

zukommt. Je nach Gestaltung des Leitblechs wird durch dessen Verlauf der Strömungsweg des Abgases innerhalb des Abgaskrümmers beeinflusst, was sich wiederum positiv auf das Ansprechverhalten eines nachgeschalteten Turboladers auswirkt, was den Gesamtwirkungsgrad der Verbrennungskraftmaschine steigert. Die Bauweise aus dünnwandigen Blechbauteilen führt zu einer geringen Wärmekapazität und damit zu einer geringen Wärmeabfuhr, so dass ein nachgeschalteter Katalysator schneller die notwendige Betriebstemperatur erreicht und somit Abgasgrenzwerte besser eingehalten werden können.

[0013] In einer ersten Weiterbildung sind nur die dem Innenraum des Abgaskrümmers zugewandten Flächen des Motorflanschs durch ein Leitblech bedeckt. Hierdurch wird es der im Abgas enthaltenen Wärmeenergie nur bedingt ermöglicht, einen Wärmeeintrag in den Motorflansch zu vollziehen. Es ist im Rahmen der Erfindung durchaus möglich, mehrere einzelne Leitbleche vorzusehen, die jeweils zwischen den einzelnen Auslasskanalöffnungen des Motorflanschs angeordnet sind und individuell auf die im Bereich dieser Auslasskanalöffnungen herrschenden Strömungsverhältnisse abgestimmt sind.

[0014] Besonders bevorzugt weist das Leitblech Öffnungen im Bereich von Auslasskanalöffnungen des Motorflanschs auf. Das Abgas tritt somit durch die Auslasskanäle des Zylinderkopfes und durch die Auslasskanalöffnungen des Motorflanschs unmittelbar in den Abgaskrümmers ein. Durch die Auslasskanalöffnungen im dem Leitblech wird deutlich, dass sich das Leitblech um die Öffnungen herum erstreckt. Bei einem Abgaskrümmers mit beispielsweise vier Auslasskanalöffnungen, kann das Leitblech dementsprechend auch vier Öffnungen aufweisen, so dass insgesamt nur ein einziges Leitblech hergestellt werden muss, das an den Blechschalen des Abgaskrümmers bzw. an dem Motorflansch lageorientiert bzw. fixiert wird. Selbstverständlich ist es im Rahmen der Erfindung aber auch möglich, mehrere Einzeleitbleche mit entsprechenden Öffnungen für die Auslasskanalöffnungen des Motorflanschs vorzusehen. Mehrere dieser Leitbleche können zu einer Baugruppe vor Einbau in den Abgaskrümmers gefügt werden. Es wird jedoch als am zweckmäßigsten angesehen, wenn die Anzahl der Bauteile zur Herstellung eines Abgaskrümmers minimal ist und somit nur ein einziges entsprechend konfiguriertes Leitblech eingesetzt wird.

[0015] In einer weiteren Ausführungsvariante weist das Leitblech im Bereich seiner Öffnungen einen Kragen auf, welche sich in die Auslasskanalöffnungen erstrecken. Ein sich hierdurch ergebender Vorteil ist, dass der Abgasstrom bereits in der Auslasskanalöffnung vom Motorflansch separiert ist. Das ausströmende Abgas wird somit bereits bei Austritt aus dem Auslasskanal des Zylinderkopfes thermisch vom Motorflansch isoliert. Im gesamten Abgaskrümmers sinkt somit die thermische Trägheit, was sich vorteilhaft bei steigenden Emissionsanforderungen an Verbrennungsmotoren bemerkbar macht.

Besonders im Kaltstartverhalten wird das Ansprechverhalten von Abgasperipheriegeräten, wie z. B. einem NOx-Kat oder aber einem Dieselpartikelfilter durch ein schnelles Aufheizen verkürzt.

[0016] Vorzugsweise sind zwischen den Kragen und den Auslasskanalöffnungen des Motorflanschs Schiebepunkte ausgebildet. Das Leitblech besteht aus einem dünnwandigen Blechbauteil, wohingegen der Motorflansch aus einem dickwandigen Gusswerkstoff besteht. Das Leitblech ist direkt dem heißen Abgasstrom ausgesetzt, wohingegen der Motorflansch der Umgebungstemperatur ausgesetzt ist. Gerade im Kaltstartverhalten oder aber auch bei Vollastbetrieb macht sich die unterschiedliche thermische Ausdehnung der Materialien und der Bauformen bemerkbar. Etwaige Verzüge, die sich durch unterschiedliche thermische Ausdehnungen einstellen, werden durch einen Schiebepunkt ausgeglichen, so dass eine bessere Dauerhaltbarkeit des Leitblechs gegeben ist.

[0017] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Leitblech in einem Bereich zwischen den Öffnungen zumindest bereichsweise vom Motorflansch beabstandet. Dies bietet zum einen den Vorteil, dass in dem beabstandeten Raum ein Hohlraum entsteht, der thermisch den Motorflansch vom Leitblech isoliert. Der Hohlraum kann dabei auch mit Abgas gefüllt sein, welches jedoch aufgrund der Gasträgheit eine geringere Temperatur und gegebenenfalls ein geringeres Druckverhältnis hat als das Abgas im Innenraum des Abgaskrümmers. Auch wenn der Hohlraum mit Abgas gefüllt ist, bedeutet dies nicht, dass der Motorflansch nicht von dem Innenraum des Leitblechs separiert ist. Separiert im Sinne der Erfindung bedeutet nicht zwingend eine hermetische, insbesondere gasdichte Abschirmung, die nur mit einer besonders sorgfältigen Verbindung des Leitblechs mit der Oberschale und der Unterschale zu realisieren ist. Vielmehr wird eine Abschirmung in dem Sinne angestrebt, dass der weitaus überwiegende Teil des Abgases allein durch die Strömungsgeschwindigkeit und Strömungsrichtung nicht mit dem Motorflansch in Kontakt kommt, wobei durch einen Druckausgleich zwischen dem Innenraum des Abgaskrümmers und den davon separierten Hohlräumen, die auch innerhalb des Abgaskrümmers liegen, ein geringfügiger Gasaustausch stattfindet, der im Wesentlichen jedoch nicht über den besagten Druckausgleich hinausgeht. Die erfindungsgemäßen Vorteile werden somit auch dann erreicht, wenn das Leitblech nicht gasdicht mit der Oberschale und der Unterschale des Abgaskrümmers verbunden ist, obwohl eine weitgehende Gasdichtigkeit angestrebt wird.

[0018] Ein weiterer sich aus den Hohlräumen ergebender Vorteil ist, dass der Innenraum des Abgaskrümmers in seinem Volumen verringert wird. Besonders im Hinblick auf das Ansprechverhalten des Turbinenrades eines Turboladers ist ein geringes Volumen des Innenraums des Abgaskrümmers von Vorteil. Ein austretender Gasstoß aus einem Zylinder in Form eines Auslassakts wird somit möglichst direkt an die Turbinenschaufeln weitergeleitet. Einer Reduzierung der Strömungsgeschwin-

digkeit aufgrund eines sich vergrößernden Volumens des Abgaskrümmers wird hierdurch entgegengewirkt.

[0019] Dabei sind Bereiche des Leitblechs zwischen den Öffnungen vorzugsweise bogenförmig ausgebildet. Das Volumen des Innenraums des Abgaskrümmers wird durch die Bogenform im Hinblick auf die Abgasführung zielgerichtet verkleinert. Unter einer bogenförmigen Geometrie ist im Hinblick auf die Erfindung eine Geometrieform zu verstehen, bei welcher der größte Abstand zum Motorflansch mittig zwischen den beiden Auslasskanalöffnungen vorliegt und wobei sich der Abstand zu den Auslasskanalöffnungen verringert, so dass am Ende ein Kontakt zu den Auslassöffnungen besteht. Beispielsweise ist unter einer bogenförmigen Ausbildung auch eine dreieckige, trapezförmige oder sonstige Form vorstellbar. Aus strömungstechnischen Gründen werden jedoch sanfte Übergänge bevorzugt, so dass der Bogen tatsächlich ein Kreisbogen oder ein Ellipsenabschnitt ist oder eine sonstige, aus Kurvenabschnitten zusammengesetzte Gestalt besitzt.

[0020] Die Form muss je nach Anwendungsfall auf den Verbrennungsmotor optimal abgestimmt werden. Hierbei ist zum Beispiel auch der Abgasgegendruck im Abgaskanal zu beachten. Ein weiterer Einflussfaktor bei der Wahl der Form der Beabstandung des Leitblechs zum Motorflansch zwischen den Auslasskanalöffnungen ist beispielsweise auch die Anordnung eines weiteren Flanschs zum Anschluss eines Abgasrohres bzw. von zwei Flanschen oder einer Abgasrückführung. Der bogenförmige Bereich muss daher auf keinen Fall zwischen sämtlichen benachbarten Auslassöffnungen identisch sein. Die bogenförmigen Bereiche können sich in ihrer konkreten Ausgestaltung vollkommen voneinander unterscheiden. Maßgeblich ist ihre Funktion, den Motorflansch abzuschirmen und das Abgas bzw. den Wärmeintrag unter Ausbildung eines Hohlraums vom Motorflansch fern zu halten und dabei die Strömungsquerschnitte anzupassen.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform liegt das Leitblech an der Oberschale und der Unterschale umlaufend in einem Anlagebereich an. Durch das umlaufende Anliegen wird der Motorflansch von dem Innenraum des Abgaskrümmers, der durch Ober-, Unterschale und Leitblech gebildet wird, separiert. Der Anlagebereich kann dabei sowohl nicht gasdicht als auch gasdicht ausgebildet sein.

[0022] Besonders bevorzugt ist der Anlagebereich parallel zu einer jeweils korrespondierenden Fläche der Ober- und Unterschale ausgebildet. Insbesondere ist im Anlagebereich eine im Wesentlichen umlaufende Bördelkante ausgebildet, wobei die Richtung der Bördelung zum Motorflansch zeigend oder vom Motorflansch weg zeigend ausgebildet ist. Die Bördelkante erhöht die Steifigkeit des Leitblechs gegen die im Abgaskrümmerrinnenraum auftretenden hohen Drücke. Weiterhin verleiht die Umbördelung den gesamten Abgaskrümmers eine höhere Steifigkeit gegen Druck und Vibrationen, was sich auf die Dauerhaltbarkeit des Abgaskrümmers auswirkt.

Ebenfalls ist es im Zuge der Erfindung möglich, an der umlaufenden Bördelkante eine Dichtmasse anzubringen, so dass das Leitblech im Anlagebereich umlaufend gasdicht abgedichtet ist.

[0023] Vorzugsweise ist das Leitblech im Anlagebereich zumindest abschnittsweise fest mit der Oberschale und der Unterschale verbunden, wobei die Verbindung besonders bevorzugt mittels Stoffschluss hergestellt ist. Um eine gute Dauerhaltbarkeit herzustellen, ist beispielsweise eine Verbindung durch thermisches Fügen durchführbar. Das thermische Fügen bietet den Vorteil, dass der Abgaskrümmers zum einen kostengünstig produzierbar ist, zum anderen garantiert es aber auch eine besonders hohe Haltbarkeit. Die Dauerhaltbarkeit ist wichtig, da verschiedene temperaturabhängige Ausdehnungen der einzelnen Baukomponenten auftreten. Durch die thermischen Dehnungen entstehen Spannungen, insbesondere im Bereich von Schweißnähten. Aufgrund der im Abgasbereich auftretenden Schwingungsbelastungen muss unbedingt sichergestellt werden, dass sich keine Bauteile lösen, was neben einer Funktionsbeeinträchtigung auch zu störenden Klappergeräuschen führen könnte.

[0024] Weitere Vorteile, Merkmale, Eigenschaften und Aspekte der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, bevorzugte Ausführungsformen anhand der schematischen Zeichnungen. Diese dienen dem einfachen Verständnis der Erfindung.

[0025] Es zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Abgaskrümmers;
- Figur 2 einen Längsschnitt in einer Draufsicht eines Abgaskrümmers und
- Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Leitblechs.

[0026] In den Figuren werden für gleiche oder ähnliche Teile dieselben Bezugszeichen verwendet, wobei entsprechende oder vergleichbare Vorteile erreicht werden, auch wenn eine wiederholte Beschreibung aus Einfachheitsgründen entfällt.

[0027] Figur 1 zeigt eine perspektivische Schnittansicht eines Abgaskrümmers 1 aufweisend einen Motorflansch 2, eine Oberschale 3 und eine Unterschale 4. Ein Leitblech 5 ist in den Innenraum 6 des so gebildeten Abgaskrümmers 1 eingesetzt. Das Leitblech 5 separiert dabei den Innenraum 6 des Abgaskrümmers 1 von Flächen 7 des Motorflanschs 2.

[0028] Figur 2 zeigt einen Längsschnitt in einer Draufsicht eines erfindungsgemäßen Abgaskrümmers 1. Das Leitblech 5 weist dabei Öffnungen 8 auf, die sich in Auslasskanalöffnungen 9 des Motorflanschs 2 erstrecken. Die Öffnungen 8 des Leitblechs 5 weisen dazu Kragen 10 auf.

[0029] Das Leitblech 5 separiert in Bereichen zwi-

schen den Öffnungen 8 die Flächen 7 des Motorflanschs 2 von dem Innenraum 6 des Abgaskrümmers 1. Die Bereiche 11 zwischen den Öffnungen 8 sind dazu vorzugsweise bogenförmig ausgebildet. In einer hier dargestellten Ausführungsvariante besitzt der auf der Bildebene mittlere bogenförmige Bereich eine größere Ausdehnung in den Innenraum 6 als die am Rand liegenden bogenförmigen Bereiche. Die jeweils äußeren bogenförmigen Bereiche können auch deswegen flacher ausgeführt werden, weil das Gehäuse des Abgaskrümmers 1 in seinen Endbereichen einen kleineren Querschnitt hat als in seinem mittleren Bereich, wo sich der Auslassflansch 14 befindet, dem das gesammelte Abgas zugeführt wird.

[0030] In Figur 1 ist darüber hinaus ein Flansch 15 einer Abgasrückführung zu erkennen. Der Auslassflansch 14 und der Flansch 15 für die Abgasrückführung stehen bei diesem Ausführungsbeispiel im Winkel zueinander, wobei der Flansch 15 im Übergangsbereich der Oberschale 3 zur Unterschale 4 angeordnet ist. Der Auslassflansch 14 befindet sich bei diesem Ausführungsbeispiel im Bereich der Unterschale 4.

[0031] Zur Darstellung der Figur 1 ist noch anzumerken, dass sich im Bereich der Oberschale 3 zwei Aussparungen 16 befinden. Diese Aussparungen dienen dazu, das Leitblech 5 zu fixieren, und zwar indem im Bereich der Aussparungen 16 ein Verschweißen erfolgt. Das Verschweißen erfolgt mit Bördelkanten 13 des Leitblechs 5. Die Bördelkanten 13 zählen zu einem Anlagebereich 12, der parallel zu den korrespondierenden Flächen der Ober- und Unterschale 3, 4 verläuft. Aus Figur 1 ist erkennbar, dass die Ober- und Unterschale 3, 4 an ihren einander gegenüberliegenden Außenseiten nicht eben sind, sondern Sicken 17 aufweisen, welche aus montage-technischen Gründen zum Anschrauben des Motorflansches 2 an einem nicht näher dargestellten Verbrennungsmotor notwendig sind. Bei einem Blick in den Innenraum des Abgaskrümmers 1 ist zu sehen, dass die Bördelkante 13 in ihrem Verlauf an die Sicken wie auch an die übrige Innenkontur der Ober- und Unterschale 3, 4 angepasst ist, um eine möglichst hohe Gasdichtigkeit herzustellen. Die Aussparungen 16 befinden sich zwischen den Sicken. Diese Schweißpunkte bilden gewissermaßen das Festlager des Leitblechs 5, welches dadurch unter Ausbildung eines Schiebesitzes in die einzelnen Auslasskanalöffnungen 9 des Motorflanschs 2 ragt.

[0032] Aus Figur 3 wird deutlich, dass die Bördelkante 13 nicht nur in dem bogenförmig gekrümmten Bereich vorhanden ist, sondern auch die Kragen 10 umgibt. Dadurch hat das Leitblech 5 auch im Bereich seiner Öffnungen 8 eine erhöhte Steifigkeit.

Bezugszeichen:

[0033]

1 - Abgaskrümm器

2 - Motorflansch

3 - Oberschale

5 4 - Unterschale

5 - Leitblech

10 6 - Innenraum

7 - Flächen zu 2.

8 - Öffnungen

15 9 - Auslasskanalöffnungen zu 2.

10 - Kragen

11 - Bereich zu 5.

20 12 - Anlagebereich

13 - Bördelkante

25 14 - Auslassflansch

15 - Flansch

16 - Aussparung

30

17 - Sicke

Patentansprüche

35

1. Abgaskrümm器 (1) zur Anbringung mittels einem Motorflansch (2) an einem Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors mit mindestens zwei in Reihe liegenden Zylindern, wobei der Abgaskrümm器 (1) als dünnwandiges Blechbauteil in Schalenbauweise mit einer Oberschale (3) und einer Unterschale (4) hergestellt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Abgaskrümm器 (1) zylinderkopfseitig ein Leitblech (5) eingesetzt ist, welches einen Innenraum (6) des Abgaskrümmers (1) vom Motorflansch (2) separiert.

40

2. Abgaskrümm器 nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Innenraum (6) zugewandten Flächen (7) des Motorflansches (2) durch das Leitblech (5) bedeckt sind.

45

3. Abgaskrümm器 nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitblech (5) Öffnungen (8) im Bereich von Auslasskanalöffnungen (9) des Motorflansches (2) aufweist.

55

4. Abgaskrümm器 nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitblech (5)

im Bereich seiner Öffnungen (8) Kragen (10) aufweist, welche sich in die Auslasskanalöffnungen (9) erstrecken.

5. Abgaskrümmer nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Kragen (10) und den Auslasskanalöffnungen (9) des Motorflansches (2) Schiebesitze ausgebildet ist. 5
6. Abgaskrümmer nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitblech (5) in einem Bereich (11) zwischen den Öffnungen (8) zumindest bereichsweise vom Motorflansch (2) beabstandet ist. 10
7. Abgaskrümmer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich (11) zwischen den Öffnungen (8) bogenförmig ausgebildet ist. 15
8. Abgaskrümmer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitblech (5) an der Oberschale (3) und der Unterschale (4) umlaufend in einem Anlagebereich (12) anliegt. 20
9. Abgaskrümmer nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anlagebereich (12) parallel zu einer jeweils korrespondierenden Fläche der Oberschale (3) und der Unterschale (4) ausgebildet ist. 25
10. Abgaskrümmer nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anlagebereich (12) als im Wesentlichen umlaufende Bördelkante (13) ausgebildet ist, wobei die Richtung der Bördelung zum Motorflansch (2) zeigend oder vom Motorflansch (2) weg zeigend ausgebildet ist. 30
11. Abgaskrümmer nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitblech (5) im Anlagenbereich (12) zumindest abschnittsweise fest mit der Oberschale (3) und der Unterschale (4) verbunden ist. 35
12. Abgaskrümmer nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung mittels Stoffschluss hergestellt ist, vorzugsweise thermischem Fügen. 40

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ. 50

1. Abgaskrümmer (1) zur Anbringung mittels einem Motorflansch (2) an einem Zylinderkopf eines Verbrennungsmotors mit mindestens zwei in Reihe liegenden Zylindern, wobei der Abgaskrümmer (1) als dünnwandiges Blechbauteil in Schalenbauweise mit einer Oberschale (3) und einer Unterschale (4) her- 55

gestellt ist, wobei die Oberschale (3) und die Unterschale (4) vollständig mit dem Motorflansch verschweißt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Abgaskrümmer (1) zylinderkopfseitig ein Leitblech (5) eingesetzt ist, welches einen Innenraum (6) des Abgaskrümmers (1) vom Motorflansch (2) separiert.

2. Abgaskrümmer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Innenraum (6) zugewandten Flächen (7) des Motorflansches (2) durch das Leitblech (5) bedeckt sind.

3. Abgaskrümmer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitblech (5) Öffnungen (8) im Bereich von Auslasskanalöffnungen (9) des Motorflansches (2) aufweist.

4. Abgaskrümmer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitblech (5) im Bereich seiner Öffnungen (8) Kragen (10) aufweist, welche sich in die Auslasskanalöffnungen (9) erstrecken.

5. Abgaskrümmer nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Kragen (10) und den Auslasskanalöffnungen (9) des Motorflansches (2) Schiebesitze ausgebildet ist.

6. Abgaskrümmer nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitblech (5) in einem Bereich (11) zwischen den Öffnungen (8) zumindest bereichsweise vom Motorflansch (2) beabstandet ist.

7. Abgaskrümmer nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bereich (11) zwischen den Öffnungen (8) bogenförmig ausgebildet ist.

8. Abgaskrümmer nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitblech (5) an der Oberschale (3) und der Unterschale (4) umlaufend in einem Anlagebereich (12) anliegt.

9. Abgaskrümmer nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anlagebereich (12) parallel zu einer jeweils korrespondierenden Fläche der Oberschale (3) und der Unterschale (4) ausgebildet ist.

10. Abgaskrümmer nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anlagebereich (12) als im Wesentlichen umlaufende Bördelkante (13) ausgebildet ist, wobei die Richtung der Bördelung zum Motorflansch (2) zeigend oder vom Motorflansch (2) weg zeigend ausgebildet ist.

11. Abgaskrümmer nach einem der Ansprüche 8 bis

10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitblech (5) im Anlagenbereich (12) zumindest abschnittsweise fest mit der Oberschale (3) und der Unterschale (4) verbunden ist.

5

12. Abgaskrümmmer nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindung mittels Stoffschluss hergestellt ist, vorzugsweise thermischem Fügen.

10

15

20

25

30

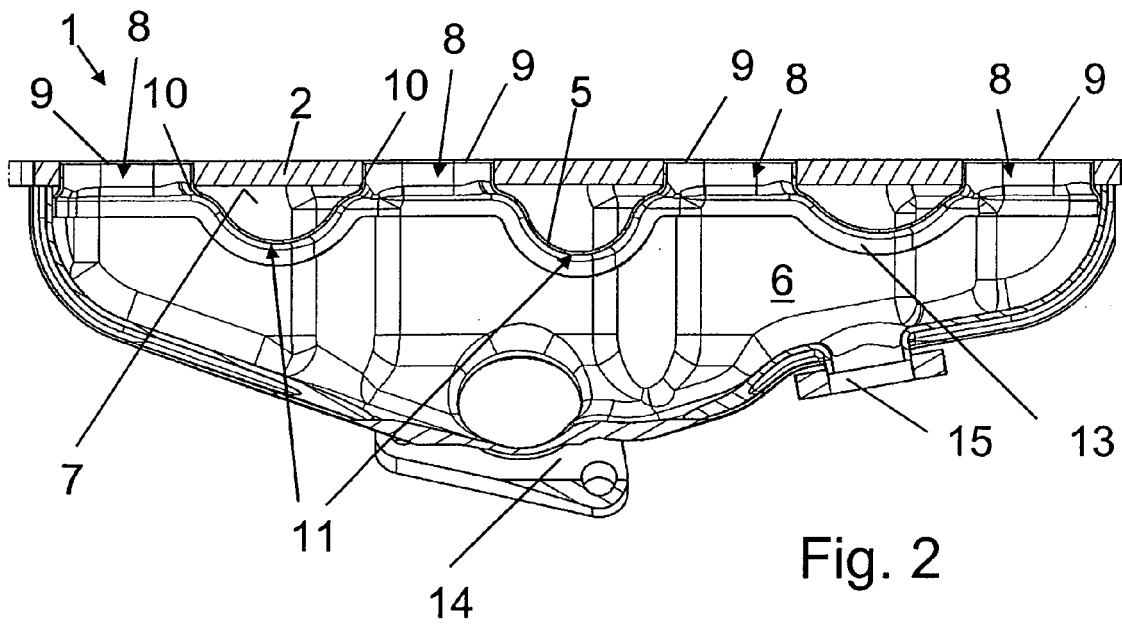
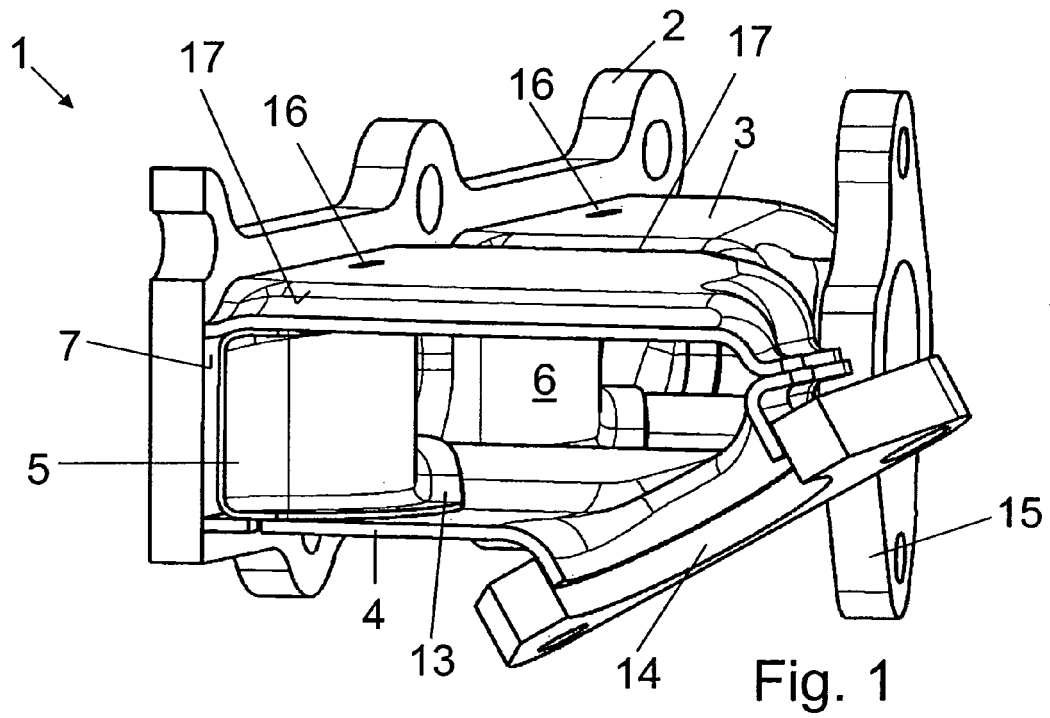
35

40

45

50

55



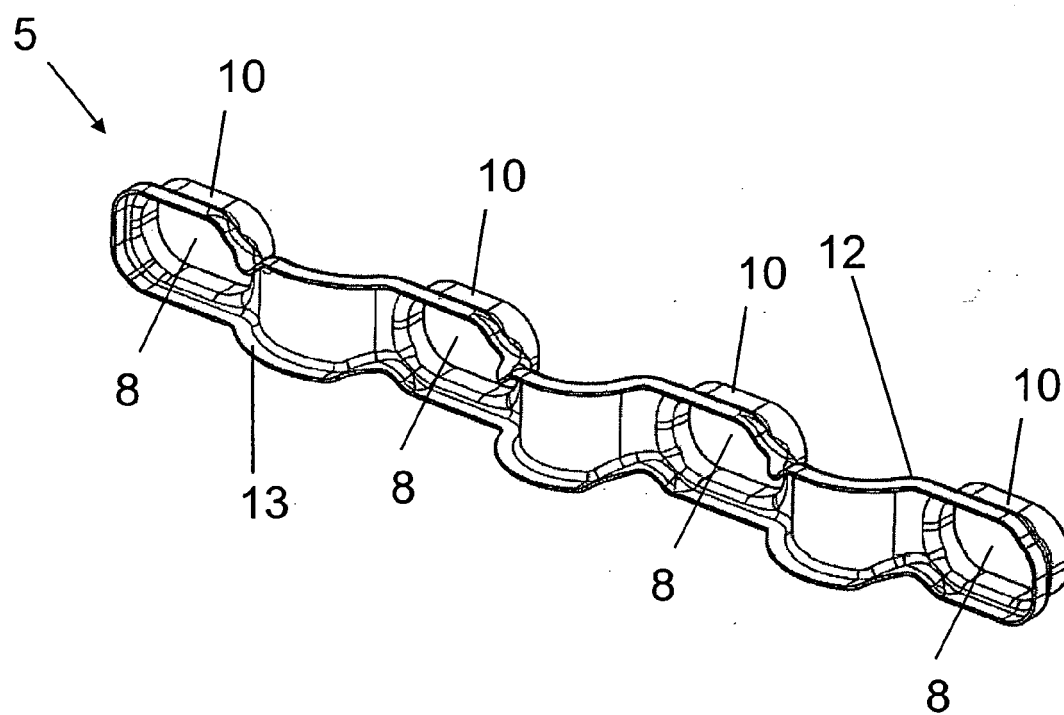


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 10 01 4314

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 172 534 A2 (EBERSPAECHER J GMBH & CO [DE]) 16. Januar 2002 (2002-01-16) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	INV. F01N13/10 F01N13/14
A	US 2009/282820 A1 (HILL JR FREDERICK B [US] ET AL) 19. November 2009 (2009-11-19) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
A	EP 0 717 179 A1 (EBERSPAECHER J [DE] EBERSPAECHER J GMBH & CO [DE]) 19. Juni 1996 (1996-06-19) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
A	WO 2009/091540 A1 (METALDYNE COMPANY LLC [US]; PHILLIPS ROBERT A JR [US]; SCHMIDT MICHAEL) 23. Juli 2009 (2009-07-23) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01N
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 22. März 2011	Prüfer Tatus, Walter
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 01 4314

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1172534	A2	16-01-2002	DE 10034538 A1	24-01-2002
			US 2002017786 A1	14-02-2002

US 2009282820	A1	19-11-2009	KEINE	

EP 0717179	A1	19-06-1996	DE 4444760 A1	20-06-1996

WO 2009091540	A1	23-07-2009	US 2009188247 A1	30-07-2009

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82