

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 522 687 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.04.2005 Patentblatt 2005/15

(51) Int Cl.7: **F01N 7/10, F01N 7/18**

(21) Anmeldenummer: **04018050.7**

(22) Anmeldetag: **29.07.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL HR LT LV MK

(71) Anmelder: **Friedrich Boysen GmbH & Co. KG
D-72213 Altensteig (DE)**

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

(30) Priorität: **07.10.2003 DE 10346552**

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

(54) **Luftspaltkrümmer**

(57) Luftspaltkrümmer zur Verbindung von Abgasauslassöffnungen einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere Kraftfahrzeugmotor, mit einer Abgaseinlassöffnung einer Abgasanlage, mit einem Innenteil (1) mit mehreren mit Schiebeseit ineinander gesteckten Abgasführungen (2,3,4), einem das Innenteil (1) umgebenden, gasdicht ausgebildeten Außenteil (5) und einem zwischen Innenteil (1) und Außenteil (5) vorhandenen

Luftspalt (6), wobei zur Verringerung der Herstellungskosten die Abgasführungen (2,3,4) des Innenteils (1) mindestens zum Teil durch Schalen (2a,2b,3a,3b,4a,4b) gebildet sind, die durch gemeinsames randseitiges Umformen, insbesondere Falzen, miteinander verbunden sind.

EP 1 522 687 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Luftspaltkrümmer zur Verbindung von Abgasauslassöffnungen einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere Kraftfahrzeugmotor, mit einer Abgaseinlassöffnung einer Abgasanlage, mit einem Innenteil mit mehreren mit Schiebesitz ineinander gesteckten Abgasführungen, einem das Innenteil umgebenden, gasdicht ausgebildeten Außenteil und einem zwischen Innenteil und Außenteil vorhandenen Luftspalt.

[0002] Es gibt verschiedene Möglichkeiten, derartige Luftspaltkrümmer herzustellen. Üblich sind Rohrkrümmer, wobei die Rohre mit besonders hoher Genauigkeit durch Innenhochdruckumformen hergestellt werden können. Derartige Herstellungsverfahren sind jedoch verhältnismäßig kostenaufwendig. Andererseits ist es erforderlich, dass die Krümmer nach außen absolut gasdicht ausgestaltet sind, um die immer strenger werdenden Abgasvorschriften einzuhalten.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Luftspaltkrümmer der eingangs genannten Art anzugeben, der einerseits günstig in der Herstellung ist und andererseits die Einhaltung der Abgasvorschriften ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Abgasführungen des Innenteils mindestens zum Teil durch Schalen gebildet sind, die durch gemeinsames randseitiges Umformen, insbesondere Falzen, miteinander verbunden sind.

[0005] Die Ausbildung der Abgasführungen des Innenteils aus Schalen ist besonders kostengünstig in der Herstellung. Zum einen können die Schalen kostengünstig gezogen werden. Zum anderen ist die Verbindung der Schalen durch gemeinsames randseitiges Umformen, insbesondere Falzen, besonders günstig in der Herstellung. Vor allem gegenüber Schweißverbindungen ergibt sich ein großer Kostenvorteil, insbesondere wenn bei Abgaskrümmern für Turbolader schweißspritzzerfrei gefertigt werden muss. Es kommen dann nur teure Laser- und WIG-Schweißtechniken in Betracht. Die erfindungsgemäße Umformverbindung der Schalen ist zum einen schweißspritzzerfrei und zum anderen mit geringem Aufwand durchführbar. Die Dichtheit der Umformverbindung zwischen den Schalen reicht dabei aus, da die Außenschale des Krümmers absolut gasdicht ist und daher eine geringe Undichtheit des Innenteils nicht zu Problemen führt.

[0006] Eine weitere Kosteneinsparung ergibt sich, wenn auch das Außenteil aus Schalen besteht. Auch das Außenteil kann dann verhältnismäßig kostengünstig hergestellt werden. Zudem ist der Zusammenbau des Krümmers vereinfacht.

[0007] Als Material für die Schalen des Innenteils und/oder des Außenteils kommt insbesondere Blech in Betracht. Die Blechstärke des Innenteils kann verhältnismäßig gering gehalten werden, da für die Umformverbindung der Schalen anders als beim Schweißen keine

Mindestdicke erforderlich ist. Dadurch können verschiedene Arten von Stahl, beispielsweise auch austenitischer Stahl verwendet werden.

[0008] Um trotz dünner Materialstärke eine ausreichende Steifigkeit der Abgasführungen zu gewährleisten, können die Schalen des Innenteils mit Sicken versehen sein. Auch die Schalen des Außenteils können Sicken aufweisen, um die Steifigkeit zu erhöhen.

[0009] Die Schalen des Außenteils sind bevorzugt miteinander verschweißt. Hiermit kann eine hohe Dichtigkeit gewährleistet werden. Die Schweißverbindungen können dabei auf der Außenseite angeordnet sein, so dass keine Gefahr der Verunreinigung des Inneren des Abgaskrümmers besteht. Es können dadurch auch kostengünstigere Schweißverfahren eingesetzt werden.

[0010] Um ein Verschieben der Schalen des Innenteils im Einsatz zu verhindern, können die Innenschalen durch einzelne Schweißpunkte gegeneinander verriegelt sein. Da nur einzelne Schweißpunkte benötigt werden, um ein Verschieben sicher zu verhindern, können hierfür einfache Punktschweißstellen eingesetzt werden, ohne die Kosten übermäßig ansteigen zu lassen. Alternativ oder zusätzlich können die Schalen gemeinsam geprägt werden.

[0011] Das Außenteil besteht bevorzugt aus zwei Halbschalen. Ebenso bestehen die Abgasführungen des Innenteils bevorzugt jeweils aus zwei Halbschalen. Damit ist eine besonders günstige Herstellung und Montage möglich. Auch hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, die Trennebenen der Innenschalen und der Außenschale etwa rechtwinklig zueinander anzuordnen.

[0012] Ein besonders vorteilhafter Einsatz des erfindungsgemäßen Luftspaltkrümmers ist bei Verbrennungsmotoren mit Turbolader gegeben, da der erfindungsgemäße Krümmer besonders kostengünstig schweißspritzzerfrei gefertigt werden kann.

[0013] Die Herstellung eines erfindungsgemäßen Luftspaltkrümmers erfolgt bevorzugt derart, dass zunächst die jeweils einen Teil der Abgasführungen bildenden Schalen des Innenteils entsprechend der gewünschten Schiebesitzanordnung ineinander gesteckt werden, dann die jeweils den anderen Teil der Abgasführungen bildenden Schalen ebenfalls, und dass dann erst die zusammengehörigen Schalen der Abgasführungen gemeinsam miteinander verbunden werden, indem sie paarweise gemeinsam randseitig umgeformt, insbesondere gefalzt werden.

[0014] Erfindungsgemäß werden also nicht zunächst die einzelnen Abgasführungen aus beispielsweise jeweils zwei Schalen zusammengesetzt und dann die so gebildeten Abgasführungen ineinander gesteckt, sondern das Ineinanderstecken erfolgt für jede Hälfte des Innenteils getrennt, und erst dann werden die beiden Hälften aller Abgasführungen des Innenteils gleichzeitig miteinander verbunden. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass die Querschnitte der Abgasführungen in den Schiebesitzbereichen aneinander angepasst sind. Probleme beim Zusammenfügen der Abgasfüh-

rungen treten dadurch nicht auf, und auch im Betrieb kann eine problemfreie Verschiebung der einzelnen Abgasführungen gegeneinander gewährleistet werden.

[0015] Nach dem Verbinden aller ineinander gesteckter Schalen durch gemeinsames randseitiges Umformen, insbesondere Falzen, werden die Schalen der jeweiligen Abgasführungen erforderlichenfalls durch Schweißpunkte gegeneinander verriegelt. Dann wird der Innenteil in die Schalen des Außenteils eingelegt und diese werden durch Schweißen gasdicht miteinander verbunden.

[0016] Die Schalen des Innenteils werden bevorzugt aus Blech gefertigt, insbesondere durch Tiefziehen. Dabei werden bevorzugt Sicken eingepreßt, um die Steifigkeit der Schalen zu erhöhen. Insbesondere werden pro Abgasführung zwei Halbschalen gefertigt, die dann gleichzeitig mit den anderen Halbschalen miteinander verbunden werden.

[0017] Ein nicht beschränkendes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigen, jeweils in schematischer Darstellung,

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Luftspaltkrümmer mit entfernter oberer Außenschale,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Luftspaltkrümmer von Fig. 1 gemäß Linie A-A,

Fig. 3 einen Schnitt durch den erfindungsgemäßen Luftspaltkrümmer gemäß Linie C-C in Fig. 2 und

Fig. 4 die Einzelheit B von Fig. 3 in vergrößerter Darstellung.

[0018] Der dargestellte Luftspaltkrümmer umfasst einen Innenteil 1 mit mehreren mit Schiebesitz ineinander gesteckten Abgasführungen 2, 3 und 4 sowie einen das Innenteil 1 mit Abstand umgebenden, gasdicht ausgebildeten Außenteil 5. Zwischen Innenteil 1 und Außenteil 5 ist dadurch ein Luftspalt 6 ausgebildet, der eine Wärmeisolierung des Abgaskrümmers bewirkt.

[0019] Die Abgasführungen 2, 3 und 4 sind jeweils aus zwei Halbschalen 2a und 2b, 3a und 3b, 4a und 4b gebildet, die randseitig miteinander verbunden sind. Bei der Verbindung handelt es sich um eine Falzverbindung, wie sie in Fig. 4 dargestellt ist. Der Rand der einen Halbschale 3a wird hierfür um den Rand der anderen Halbschale 3b umgebogen. Anschließend wird der Falz 7, wie strichliert dargestellt, schräg gestellt, um die Festigkeit der Verbindung zu erhöhen.

[0020] Die Abgasführungen 2, 3 und 4 sind, wie gesagt, mit Schiebesitz ineinander gesteckt. Hierfür endet der Falz 7 an jeweils einem Ende 2', 3' der Abgasführungen 2 und 3 vor dem Ende der jeweiligen Abgasführung 2, 3. Dadurch wird ein falzfreier Bereich 8 gebildet,

auf den das zugeordnete Ende 3", 4" der jeweils benachbarten Abgasführung 2, 3 und 4 mit Schiebesitz angeordnet ist.

[0021] Das andere Ende 2" der Abgasführung 2 ist zusammen mit der Außenschale 5 gasdicht mit einem ersten Einlassflansch 9 verbunden. Ein zweiter Einlassflansch 10 ist gasdicht mit der Außenschale 5 und dem Ende 11' einer seitlichen Abzweigung 11 der Abgasführung 3 verbunden. Dritte und vierte Einlassflansche 12, 13 sind schließlich mit der Außenschale 5 und je einer starren Hülse 14, 14' gasdicht verbunden. Die Hülse 14 sitzt mit Schiebesitz in einer seitlichen Abzweigung 15 der Abgasführung 4 und die Hülse 14' ebenfalls mit Schiebesitz in dem zweiten Ende 4' der Abgasführung 4.

[0022] Die Abgasführung 4 weist eine zweite Abzweigung 16 auf, in die eine weitere Hülse 17 mit Schiebesitz eingesetzt ist. Diese Hülse 17 ist zusammen mit dem Außenteil 5 gasdicht mit einem Austrittsflansch 18 verbunden. An den Austrittsflansch 18 ist ein weiterführendes Rohr einer üblichen Abgasanlage anschließbar. Entsprechend sind die Eintrittsflansche 9, 10, 12 und 13 an Abgasauslassöffnungen eines Verbrennungsmotors anschließbar.

[0023] Der Außenteil 5 weist ebenfalls zwei Halbschalen 5a, 5b auf. Die Trennebene I der Halbschalen 5a und 5b verläuft jedoch unter einem Winkel von ca. 90° zu der Trennebene II der Halbschalen 2a, 2b, 3a, 3b, 4a und 4b des Innenteils 1, und in etwa parallel zur Ebene der Flansche 9, 10, 12 und 13.

[0024] Die Herstellung des dargestellten Luftspaltkrümmers erfolgt im Wesentlichen derart, dass zunächst alle Halbschalen 2a, 2b, 3a, 3b, 4a und 4b des Innenteils 1 sowie 5a und 5b des Außenteils 5 hergestellt werden. Dabei können in die Halbschalen Sicken 19 eingebracht werden. Sodann werden jeweils die einen Halbschalen 2a, 3a und 4a des Innenteils 1 entsprechend der gewünschten Schiebesitzanordnung ineinander gesteckt. Entsprechend werden die Halbschalen 2b, 3b und 4b des Innenteils 1 ineinander gesteckt. Nach Einlegen der Hülsen 14 und 14' werden die ineinander gesteckten Halbschalen 2a, 3a und 4a sowie 2b, 3b und 4b in ein Umformwerkzeug eingelegt. Dann werden alle einander zugeordneten Halbschalen 2a, 2b, 3a, 3b und 4a, 4b durch randseitiges Falzen miteinander verbunden. Falls erforderlich, werden die Halbschalen 2a, 2b, 3a, 3b, 4a und 4b des Innenteils 1 jeweils durch einzelne Schweißpunkte gegeneinander verriegelt. Hierbei wird eine Laser- oder MAG-Schweißtechnik eingesetzt, um schädliche Schweißspritzer zu vermeiden.

[0025] Das Innenteil ist damit fertig und wird nach Entnahme aus dem Umformwerkzeug in die untere Schale 5b des Außenteils 5 eingesetzt. Zusammen mit diesem wird das Innenteil 1 dann gasdicht mit den Eintrittsflanschen 9, 10, 12 und 13 verbunden, insbesondere verschweißt. Dann wird die Hülse 17 zusammen mit der Oberschale 5a des Außenteils 5 gasdicht mit dem Austrittsflansch 18 verschweißt. Anschließend wird die

Oberschale 5a des Außenteils 5 auf die Unterschale 5b aufgesetzt und im Überlappungsbereich gasdicht verschweißt. Die beiden Halbschalen 5a, 5b des Außenteils 5 können durch normale Schweißverfahren miteinander verbunden werden, da die Schweißnaht außen liegt.

[0026] Durch das geschilderte Herstellungsverfahren können zwischen den Abgasführungen 2, 3 und 4 Schiebesitzverbindungen hergestellt werden, die trotz Aufbaus der Abgasführungen 2, 3 und 4 aus Halbschalen einen sehr engen Sitz aufweisen können. Da die Abgasführungen 2, 3 und 4 nicht im gefalzten Zustand ineinander gesteckt werden müssen, treten auch keine Probleme wegen ungleicher Rundungen oder Querschnitte der einander zugeordneten Enden 2', 3" und 3', 4" der Abgasführungen 2, 3 und 4 auf.

[0027] Die dargestellte und beschriebene Ausbildung des Innenteils mit Schiebesitzen ermöglicht im übrigen in bekannter Weise eine im Wesentlichen ungehinderte Wärmeausdehnung der Abgasführungen 2, 3 und 4 des Innenteils 1, insbesondere eine größere Wärmeausdehnung aufgrund der größeren Erwärmung des Innenteils 1 gegenüber dem Außenteil 5. Der Außenteil 5 gewährleistet andererseits eine hohe Gasdichtheit des Luftspaltkrümmers. Auf diese Weise kann mit verhältnismäßig sehr geringen Kosten ein gut tauglicher Luftspaltkrümmer hergestellt werden.

Bezugszeichenliste

[0028]

1	Innenteil
2	Abgasführung
2'	Ende von 2
2"	Ende von 2
2a	Halbschale
2b	Halbschale
3	Abgasführung
3'	Ende von 3
3"	Ende von 3
3a	Halbschale
3b	Halbschale
4	Abgasführung
4'	Ende von 4
4"	Ende von 4
4a	Halbschale
4b	Halbschale
5	Außenteil
5a	Halbschale
5b	Halbschale
6	Luftspalt
7	Falz
8	falzfreier Bereich
9	Eingangsflansch
10	Eingangsflansch
11	Abzweigung von 3
11'	Ende von 11

12	Eingangsflansch
13	Eingangsflansch
14, 14'	Hülse
15	Abzweigung von 4
5 16	Abzweigung von 4
17	Hülse
18	Ausgangsflansch
19	Sicke
I	Trennebene
10 II	Trennebene

Patentansprüche

- 15 1. Luftspaltkrümmer zur Verbindung von Abgasauslassöffnungen einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere Kraftfahrzeugmotor, mit einer Abgaseinlassöffnung einer Abgasanlage, mit einem Innenteil (1) mit mehreren mit Schiebesitz ineinander gesteckten Abgasführungen (2, 3, 4), einem 20 das Innenteil (1) umgebenden, gasdicht ausgebildeten Außenteil (5) und einem zwischen Innenteil (1) und Außenteil (5) vorhandenen Luftspalt (6), **dadurch gekennzeichnet, dass** 25 die Abgasführungen (2, 3, 4) des Innenteils (1) mindestens zum Teil durch Schalen (2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b) gebildet sind, die durch gemeinsames randseitiges Umformen, insbesondere Falzen, miteinander verbunden sind.
- 30 2. Luftspaltkrümmer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außenteil (5) ebenfalls aus Schalen (5a, 5b) besteht.
- 35 3. Luftspaltkrümmer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalen (2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b) des Innenteils (1) und/oder die Schalen (5a, 5b) des Außenteils (5) aus Blech bestehen und/oder Sicken (19) aufweisen.
- 40 4. Luftspaltkrümmer nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalen (5a, 5b) des Außenteils (5) miteinander verschweißt sind und/oder die Schalen (2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b) des Innenteils, insbesondere durch einzelne Schweißpunkte, gegeneinander verriegelt sind.
- 45 5. Luftspaltkrümmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außenteil (5) aus zwei Halbschalen (5a, 5b) besteht.
- 50 6. Luftspaltkrümmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- 55

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schalen (2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b) des Innenteils (1) Halbschalen sind, wobei die Trennebene (I) der Außenschale (5) und die Trennebene (II) der Innenschale (1) bevorzugt etwa rechtwinklig aufeinander stehen. 5

7. Luftspaltkrümmer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** die Verwendung für einen Verbrennungsmotor mit Turbolader. 10

8. Verfahren zur Herstellung eines Luftspaltkrümmer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zunächst die jeweils einen Teil der Abgasführungen (2, 3, 4) bildenden Schalen (2a, 3a, 4a) des Innenteils (1) entsprechend der gewünschten Schiebeseitanordnung ineinander gesteckt werden, dann die jeweils den anderen Teil der Abgasführungen (2, 3, 4) bildenden Schalen (2b, 3b, 4b) ebenfalls, und dass dann erst die zusammengehörigen Schalen (2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b) der Abgasführungen (2, 3, 4) gemeinsam miteinander verbunden werden, indem sie paarweise gemeinsam randseitig umgeformt, insbesondere gefalzt werden. 15 20 25

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalen (2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b) des Innenteils (1) durch einzelne Schweißpunkte gegeneinander verriegelt werden und/oder dass die Schalen (5a, 5b) des Außenteils (5) miteinander gasdicht verschweißt werden. 30 35

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schalen (2a, 2b, 3a, 3b, 4a, 4b) des Innenteils (1) und/oder die Schalen (5a, 5b) des Außenteils (5) aus Blech hergestellt und/oder mit Sicken versehen werden. 40 45 50 55

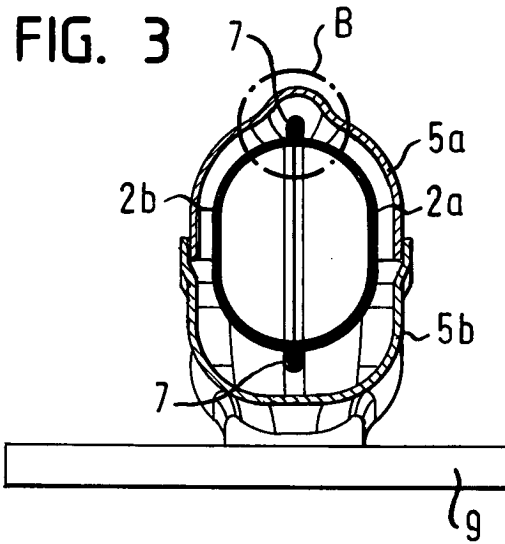


FIG. 4

