



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
04.08.1999 Patentblatt 1999/31

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F01N 7/10, F01N 7/08

(21) Anmeldenummer: 98118632.3

(22) Anmeldetag: 01.10.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:  
• Bussmann, Johannes  
34414 Warburg (DE)  
• Fritz, Andreas, Dr.-Ing.  
33184 Altenbeken (DE)  
• Kleinschmidt, Jürgen, Dipl.-Ing.  
37688 Beverungen (DE)

(30) Priorität: 29.01.1998 DE 19803275

(71) Anmelder: BENTELER AG  
D-33104 Paderborn (DE)

(74) Vertreter:  
Ksoll, Peter, Dr.-Ing.  
Bergstrasse 159  
44791 Bochum (DE)

(54) **Abgaskrümmer**

(57) Die Erfindung betrifft einen Abgaskrümmer mit einem gebogenen Endabschnitt (4), an den sich über Schiebeseitze (7, 8) mindestens zwei T-Abschnitte (5, 6) angliedern. Der Endabschnitt (4) und die T-Abschnitte (5, 6) weisen jeweils einen Flanschanschluss (9 bzw. 11, 12) sowie einen Rohranschluss (10 bzw. 13, 14) auf. Jeder T-Abschnitt (5, 6) besitzt ferner einen Schiebeseitzstutzen (15, 16). Der Schiebeseitzstutzen (15, 16) ist durch Innenhochdruckformung am Außenradius ( $R_a$ ) eines Rohrbogens (17, 18) geformt. Hierzu ist im Rohrbogen (17, 18) im zwischen Flanschanschluss (11, 12)

und Rohranschluss (13, 14) liegenden Krümmerbereich (19, 20) am Außenradius ( $R_a$ ) ein Stutzen hydraulisch ausgebaucht und dieser Stutzen anschließend durch einen Sägeschnitt geöffnet worden. Aufgrund der Tatsache, dass die T-Abschnitte (5, 6) aus einem Rohrbogen (17, 18) mit hydraulisch ausgeformtem Schiebeseitzstutzen (15, 16) gebildet sind, kann die Länge der Flanschanschlüsse (11, 12) bauteilgerecht lang ausgeführt sein, ohne dass diese Länge durch die hydroformtechnische Umformung begrenzt wird.

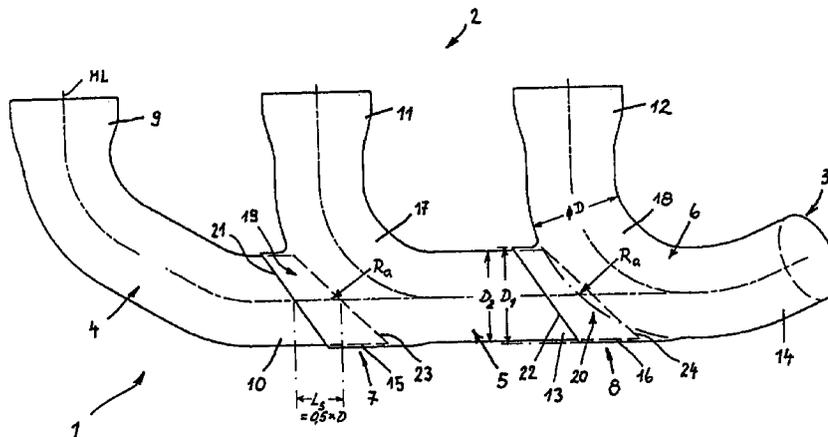


Fig. 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Abgaskrümmen gemäß den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein solcher Abgaskrümmen umfasst einen gebogenen Endabschnitt, an den sich üblicherweise zwei T-Abschnitte angliedern. Der Endabschnitt und die T-Abschnitte weisen einen Flanschanschluss und einen Rohranschluss auf. Desweiteren besitzen die T-Abschnitte einen Schiebesitzstutzen.

[0003] Über den Flanschanschluss sind die T-Abschnitte ebenso wie der Endabschnitt mit einem Kopfflansch zur motorseitigen Anbindung des Abgaskrümmers verbunden. Um einen Dehnungsausgleich zu ermöglichen, sind der Endabschnitt und die T-Abschnitte jeweils über Schiebesitze miteinander verbunden. Hierzu übergreift der Schiebesitzstutzen eines T-Abschnitts den Rohranschluss des Endabschnitts bzw. den Rohranschluss eines benachbarten T-Abschnitts endseitig.

[0004] Die T-Abschnitte des Abgaskrümmers werden aus einem geraden Rohrabschnitt hergestellt. Hierzu wird mittels hydraulischem Innenhochdruck eine im wesentlichen rechtwinklig zur Rohrachse abstehende stutzenförmige Ausbauchung erzeugt. Diese wird endseitig durch einen Sägeschnitt geöffnet. Auf diese Weise wird der Flanschanschluss hergestellt. Der Schiebesitzstutzen wird von einem Ende des Ausgangsrohrs gebildet.

[0005] Nachteilig hieran ist, dass die Länge des Flanschanschlusses aufgrund der hydroformtechnischen Ausbildung begrenzt ist, und zwar auf maximal das Ein- bis Zweifache des Durchmessers eines Ausgangsrohrs. Eine größere Länge des Flanschanschlusses könnte zu einer unzulässigen Materialverdünnung führen. Die Auslegung anderer Bauteilkomponenten muss daher auf die kurze Flanschlänge abgestimmt werden. Auch die Festlegung des Kopfflansches wird hierdurch erschwert. Ferner werden die Einbaubedingungen des Abgaskrümmers beeinträchtigt, da die Anschlagpunkte für die Festlegung am Motor schwerer zugänglich sind. Damit stoßen die konstruktive Gestaltung und der technische Einsatz eines solchen Abgaskrümmers an ihre Grenzen.

[0006] Der Erfindung liegt daher ausgehend vom Stand der Technik die Aufgabe zugrunde, einen in seiner Funktionalität verbesserten Abgaskrümmen zu schaffen.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe besteht nach der Erfindung in den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung bilden Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 4.

[0009] Kernpunkt der Erfindung bildet die Maßnahme, den Schiebesitzstutzen durch Innenhochdruckformung am Außenradius eines Rohrbogens zu formen.

[0010] Als Ausgangsrohr kommt ein gebogenes Rohr zum Einsatz. Für den Schiebesitzstutzen wird zunächst

am Außenradius des Rohrbogens eine Ausbauchung hydraulisch erzeugt. Diese wird endseitig durch einen Sägeschnitt geöffnet. Vorzugsweise ist der Sägeschnitt schräg zur vertikalen Querebene der Ausbauchung bzw. des Rohranschlusses eines T-Stücks geführt.

[0011] Der Flanschanschluss eines T-Stücks kann den technischen bzw. konstruktiven Anforderungen entsprechend lang ausgeführt sein. Hierdurch wird sowohl der Anbau des Kopfflansches als auch die Montage des Abgaskrümmers am Motor erleichtert.

[0012] Die Länge eines Schiebesitzstutzens kann verhältnismäßig kurz gehalten werden. Für die Praxis bietet sich ein Verhältnis der Länge des Schiebesitzstutzens zum Durchmesser eines Rohrbogens von etwa 0,3 bis 0,7, vorzugsweise 0,5, an. Auf diese Weise ist eine vorteilhafte hydroformtechnische Herstellung des Schiebesitzstutzens möglich, ohne dass eine Materialverdünnung zu befürchten ist.

[0013] Der Schiebesitz zwischen Endabschnitt und anschließendem T-Abschnitt bzw. zwischen den T-Abschnitten untereinander wird durch das Ineinanderführen des jeweiligen Schiebesitzstutzens mit dem Rohranschluss gewährleistet. Hierzu ist es zweckmäßig, dass der Schiebesitzstutzen den jeweiligen Rohranschluss übergreift. Damit wird eine zuverlässige Abgasführung gewährleistet. Für die Praxis ist es ferner vorteilhaft, wenn die in den Schiebesitzstutzen eintauchenden Enden der Rohranschlüsse abgeschrägt sind, und zwar so, dass sie sich der Kontur eines Rohrbogens anpassen. Auf diese Weise wird eine Beeinträchtigung der Abgasführung bzw. Strömungsverhältnisse in dem Rohrverbund vermieden.

[0014] Im Rahmen der Erfindung ist auch eine doppelwandige Ausbildung des Abgaskrümmers möglich.

[0015] Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines in der Abbildung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

[0016] In der Figur 1 ist ein Abgaskrümmen 1 dargestellt mit einer mehrkanaligen Einströmseite 2 und einer einkanaligen Ausströmseite 3. Der Abgaskrümmen 1 umfasst im wesentlichen drei Krümmerbauteile, nämlich einen gebogenen Endabschnitt 4, an den sich zwei T-Abschnitte 5 und 6 angliedern. Um einen Dehnungs- bzw. Längenausgleich dieses Rohrverbunds bei der Abgasführung zu ermöglichen, sind der Endabschnitt 4 und der T-Abschnitt 5 sowie der T-Abschnitt 5 und der T-Abschnitt 6 jeweils über einen Schiebesitz 7 bzw. 8 miteinander verbunden.

[0017] Der gebogene Endabschnitt 4 besitzt einen Flanschanschluss 9 und einen Rohranschluss 10. Auch die T-Abschnitte 5, 6 weisen einen Flanschanschluss 11, 12 und einen Rohranschluss 13, 14 auf. Ferner besitzen die T-Abschnitte 5, 6 jeweils einen Schiebesitzstutzen 15, 16.

[0018] Jeder T-Abschnitt 5, 6 ist aus einem Rohrbogen 17, 18 hergestellt, an dessen Wandung der Schiebesitzstutzen 15 bzw. 16 ausgeformt ist.

[0019] Hierzu ist am Außenradius  $R_a$  des Rohrbo-

gens 17, 18 im zwischen Flanschanschluss 11, 12 und Rohranschluss 13, 14 liegenden Krümmerbereich 19, 20 mittels hydraulischer Innenhochdruckformung zunächst ein Stutzen ausgebaucht worden. Dieser Stutzen wird anschließend durch einen Sägeschnitt geöffnet.

[0020] Wie Figur 1 zeigt, ist der Sägeschnitt schräg ausgeführt, so dass die Enden 21, 22 der Schiebesitzstutzen 15, 16 gegenüber der Vertikalebene entsprechend in einem Winkel schräg verläuft. Auch das Ende 23 vom Rohranschluss 10 und das Ende 24 des Rohranschlusses 13 ist abgeschrägt. Auf diese Weise wird eine Beeinträchtigung der Strömungsverhältnisse im Krümmerbereich 19 bzw. 20 vermieden.

[0021] Der Schiebesitz 7 bzw. 8 wird dadurch gebildet, dass der Schiebesitzstutzen 15 des T-Abschnitts 5 den Rohranschluss 10 und der Schiebesitzstutzen 16 des T-Abschnitts 6 den Rohranschluss 13 des T-Abschnitts 5 endseitig übergreift, wobei die Schiebesitzstutzen 15 bzw. 16 und die Rohranschlüsse 10 bzw. 13 jeweils mediendicht aneinanderliegen. Dementsprechend ist der Durchmesser  $D_1$  der Schiebesitzstutzen 15, 16 um ein entsprechendes Maß grösser als der Durchmesser  $D_2$  der Rohranschlüsse 10 bzw. 13.

[0022] Das Verhältnis der Länge  $L_s$  eines Schiebesitzstutzens 15, 16 gemessen entlang der Mittellinie ML zum Durchmesser  $D$  eines Rohrbogens 17, 18, welcher  $D_2$  entspricht, beträgt 0,5.

[0023] Zur Komplettierung eines Abgaskrümmers 1 wird an seiner Einströmseite 2 ein hier nicht dargestellte Kopfflansch festgelegt. Zum Kopfflansch hin sind die Flanschanschlüsse 9 bzw. 11 und 12 im Durchmesser aufgeweitet. An der Ausströmseite 3 schließt sich ebenfalls über einen Schiebesitz ein Auspuffrohr bzw. Zwischenrohr mit einem endseitigen Kopfflansch an.

### Bezugszeichenaufstellung

[0024]

1	- Abgaskrümm器	
2	- Einströmseite	
3	- Ausströmseite	
4	- Endabschnitt	
5	- T-Abschnitt	5
6	- T-Abschnitt	
7	- Schiebesitz	
8	- Schiebesitz	
9	- Flanschanschluss	
10	- Rohranschluss	10
11	- Flanschanschluss	
12	- Flanschanschluss	
13	- Rohranschluss	
14	- Rohranschluss	
15	- Schiebesitzstutzen	15
16	- Schiebesitzstutzen	
17	- Rohrbogen	
18	- Rohrbogen	

19	- Krümmerbereich	
20	- Krümmerbereich	
21	- Ende v. 15	
22	- Ende v. 16	
23	- Ende v. 10	
24	- Ende v. 13	
D	- Durchmesser v. 17 bzw. 18	
$D_1$	- Durchmesser v. 15 bzw. 16	
$D_2$	- Durchmesser v. 10 bzw. 13	
$L_s$	- Länge v. 15 bzw. 16	10
ML	- Mittellinie	
$R_a$	- Außenradius v. 17 bzw. 18	

### Patentansprüche

1. Abgaskrümm器 mit einem gebogenen Endabschnitt (4), an den sich jeweils über Schiebesitz (7, 8) mindestens zwei T-Abschnitte (5, 6) angliedern, wobei der Endabschnitt (4) und die T-Abschnitte (5, 6) jeweils einen Flanschanschluss (9, 11, 12) sowie einen Rohranschluss (10, 13, 14) aufweisen und jeder T-Abschnitt (5, 6) einen Schiebesitzstutzen (15, 16) besitzt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schiebesitzstutzen (15, 16) durch Innenhochdruckformung am Außenradius ( $R_a$ ) eines Rohrbogens (17, 18) geformt ist.
2. Abgaskrümm器 nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schiebesitzstutzen (15, 16) und/oder der Rohranschluss (10, 13) endseitig schräg ausgebildet sind.
3. Abgaskrümm器 nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verhältnis der Länge des Schiebesitzstutzens zum Durchmesser des Rohrbogens etwa 0,5 ist.
4. Abgaskrümm器 nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schiebesitzstutzen (15) des T-Abschnitts (5) den Rohranschluss (10) des Endabschnitts (4) und der Schiebesitzstutzen (16) des T-Abschnitts (6) den Rohranschluss (13) des T-Abschnitts (5) endseitig übergreift.

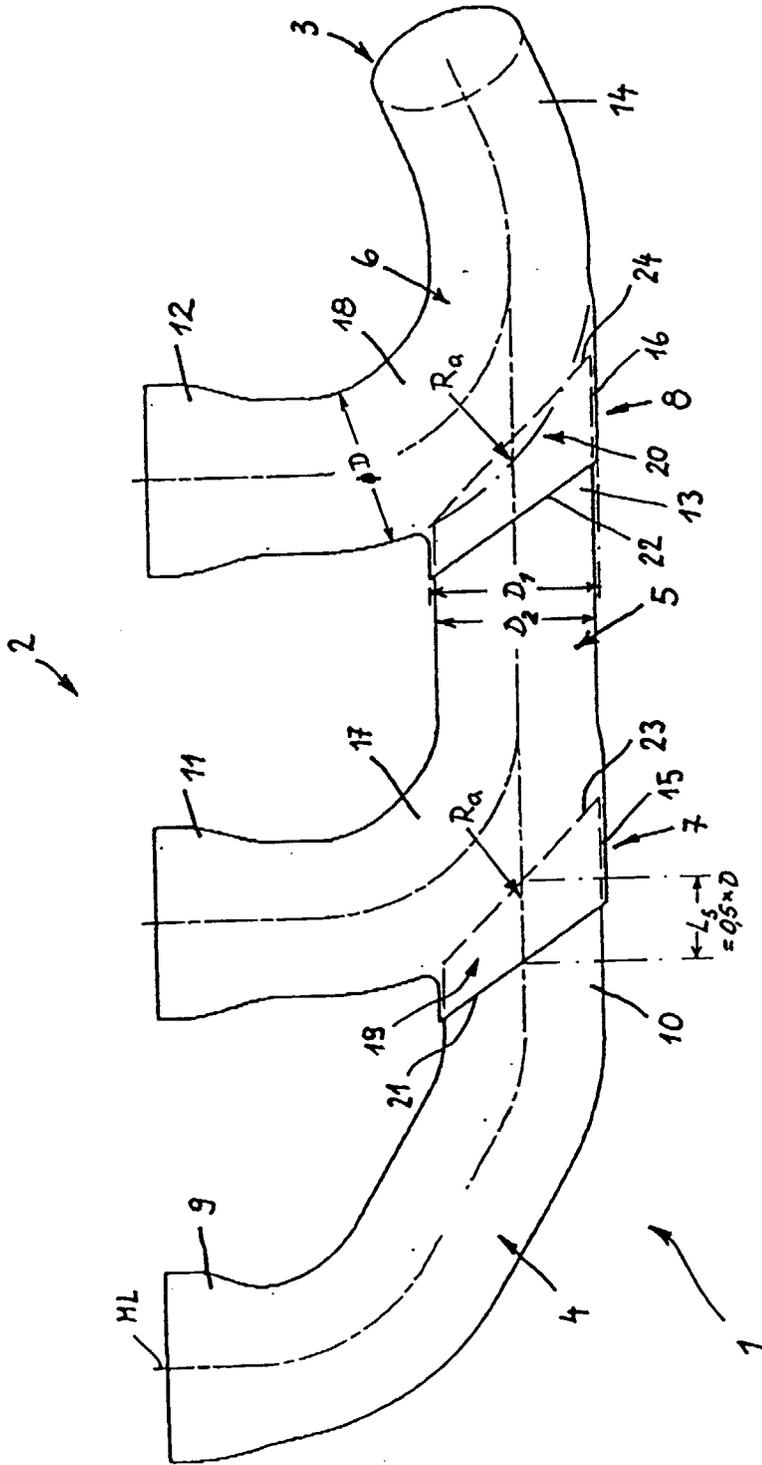


Fig. 1



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 11 8632

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE 43 39 290 A (DAIMLER BENZ AG) 24. Mai 1995 * Zusammenfassung; Abbildung 2 * ---	1, 5	F01N7/10 F01N7/08
A	EP 0 717 179 A (EBERSPAECHER J) 19. Juni 1996 * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	1	
A	DE 195 10 602 C (DAIMLER BENZ AG) 11. April 1996 * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1	
A	DE 42 28 187 A (HDE METALLWERK GMBH) 3. März 1994 * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	1	
A	EP 0 733 789 A (DAIMLER BENZ AG) 25. September 1996 * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	1	
A	US 5 689 954 A (BLOECKER HENNING ET AL) 25. November 1997 * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
A	EP 0 623 739 A (VOLKSWAGENWERK AG) 9. November 1994 * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1	F01N B01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>MÜNCHEN</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>12. April 1999</b>	Prüfer <b>Tatus, W</b>
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 : mündliche 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 (P04C03)

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

EP 98 11 8632

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

12-04-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 4339290 A	24-05-1995	DE 9417314 U	12-01-1995
		FR 2712517 A	24-05-1995
		GB 2283931 A,B	24-05-1995
		US 5697155 A	16-12-1997
EP 0717179 A	19-06-1996	DE 4444760 A	20-06-1996
DE 19510602 C	11-04-1996	BR 9601112 A	06-01-1998
		EP 0733789 A	25-09-1996
		JP 2832883 B	09-12-1998
		JP 8260955 A	08-10-1996
		US 5816045 A	06-10-1998
DE 4228187 A	03-03-1994	KEINE	
EP 0733789 A	25-09-1996	DE 19510602 C	11-04-1996
		BR 9601112 A	06-01-1998
		JP 2832883 B	09-12-1998
		JP 8260955 A	08-10-1996
		US 5816045 A	06-10-1998
US 5689954 A	25-11-1997	DE 19514020 A	17-10-1996
		EP 0737803 A	16-10-1996
EP 0623739 A	09-11-1994	DE 59400065 D	01-02-1996
		ES 2081722 T	01-03-1996