



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 198 32 627 B4 2006.07.27**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 32 627.0**
 (22) Anmeldetag: **21.07.1998**
 (43) Offenlegungstag: **27.01.2000**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **27.07.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F01N 7/10 (2006.01)**
F01N 3/34 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

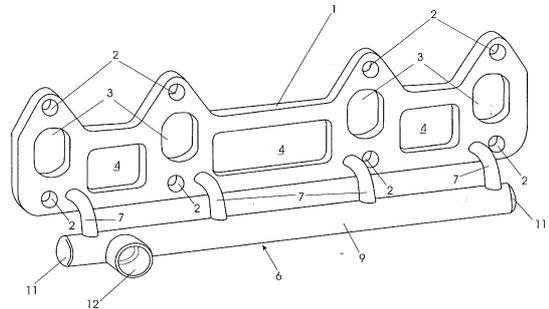
(72) Erfinder:
Buddecke, Stephan, Dipl.-Ing., 21073 Hamburg, DE;
Höfig, Stephan, Dipl.-Ing., 21423 Winsen, DE;
Hülsberg, Thomas, Dipl.-Ing., 21224 Rosengarten, DE;
Sternal, Thorsten, Dipl.-Ing., 21647 Moisburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 36 17 378 C2
DE 43 13 091 A1
DE 42 14 796 A1
EP 07 09 557 A1
EP 06 43 202 A1

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Einblasen von Sekundärluft in den Abgasbereich einer Brennkraftmaschine**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Einblasen von Sekundärluft in den Abgasbereich einer Brennkraftmaschine mit folgenden Merkmalen:

- 1.1 einem an den Zylinderkopf der Brennkraftmaschine anbringbaren Abgasflansch für Abgasrohre,
- 1.2 einer Luftzufuhrleitung, die mit dem Abgasflansch verbunden ist,
- 1.3 der Abgasflansch ist mit Sekundärluftbohrungen versehen, die mit zylinderkopfseitigen Eintrittsbohrungen der Brennkraftmaschine in Verbindung stehen,
- 1.4 die Sekundärluftbohrungen sind mit der Luftzufuhrleitung verbunden, dadurch gekennzeichnet, daß
- 1.5 die Luftzufuhrleitung (6) ist als separates Teil ausgebildet,
- 1.6 die Verbindung zwischen dem Abgasflansch (1) und der Luftzufuhrleitung (6) erfolgt über Abgangsrohre (7) derart, daß die Sekundärluftbohrungen (5) jeweils über die Abgangsrohre (7) mit der Luftzufuhrleitung (6) verbunden sind,
- 1.7 die Luftzufuhrleitung (6) ist als Druckgußteil ausgebildet, und
- 1.8 die Abgangsrohre (7) sind mit der Luftzufuhrleitung (6) einstückig ausgebildet.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einblasen von Sekundärluft in den Abgasbereich einer Brennkraftmaschine nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Stand der Technik

[0002] Aus der DE 43 13 091 A1 ist eine gattungsgemäße Vorrichtung bekannt. Hierbei ist ein Abgaskrümmersflansch vorgesehen, an den eine Haube angeschweißt ist, an der ein Sekundärluftanschluß befestigt werden kann.

[0003] Um eine Gasdichtheit der Haube sicherzustellen, ist es dabei erforderlich, daß die gesamte Außenfläche, die Durchsteckbereiche der Abgasrohre und eventuelle Ausklinkungen im Flansch zur Gewichtsreduzierung gasdicht verschweißt sein müssen. Aufgrund der hohen Wärmeeinbringung beim Schweißprozeß kommt es zu einem Verzug der daran beteiligten Materialien, so daß die Flanschdichtfläche anschließend gefräst, entgratet und gesäubert werden muß, was zu entsprechend hohen Fertigungskosten führt.

[0004] Aus der EP 0 709 557 A1 ist eine Vorrichtung zum Einblasen von Luft in ein Abgasrohr bekannt, wobei ein Abgasflansch mit einer Luftleitung verbunden ist. Über Luftkanäle, die jeweils durch Nuten in dem Abgasflansch und durch eine Öffnung in der Luftleitung gebildet sind, wird Sekundärluft in die Abgasrohre eingebracht.

[0005] Nachteilig bei dieser Ausgestaltung ist jedoch, daß die Luftkanäle nachträglich gefräst, entgratet und gewaschen werden müssen. Darüber hinaus ist diese Vorrichtung relativ aufwendig und ebenfalls nur für einen bestimmten Motor- bzw. Fahrzeugtyp geeignet. Falls ein derartiger Abgasflansch auch für Brennkraftmaschinen verwendet werden soll, die ohne Sekundärluft betrieben werden, müssen mit entsprechenden Zusatzkosten Anschlußöffnungen verschlossen werden. Auch die erforderliche Abdichtung der Vorrichtung ist relativ aufwendig.

[0006] Die DE 36 17 378 C2 beschreibt eine Nachbrennlufzufuhrvorrichtung, die nachteiligerweise als relativ kompliziert herzustellendes Blechteil ausgebildet ist.

[0007] Aus der DE 42 14 796 A1 ist ein Auspuffkrümmer für Verbrennungsmotoren mit Sekundärluft bekannt, bei dem ein in den Abgasflansch des Abgaskrümmers eingegossenes, innenseitig verschlossenes Stahlrohr zur Sekundärluftführung vorgesehen ist. In das Stahlrohr münden Luftzuführungs- und Luftverteilungskanäle. Das Stahlrohr ist in einem Gußmaterial eingebettet.

[0008] Auch diese vorbekannte Vorrichtung ist relativ aufwendig und insbesondere auch sehr dick und schwer, da das Stahlrohr mit einer ausreichenden Wandstärke aus Gußmaterial umgossen werden muß. Das Rohr selbst muß gebogen, anschließend angebohrt, entgratet und gewaschen werden. Bei einer Verwendung dieser Vorrichtung auch für Brennkraftmaschinen ohne Sekundärluftbohrungen muß entweder ein neuer Abgasflansch ohne die innere Rohrleitung verwendet werden oder alternativ – bei Verwendung des gleichen Abgasflansches – muß die Rohrleitung abgedichtet werden. Darüber hinaus ist diese vorbekannte Vorrichtung ebenfalls jeweils nur für bestimmte Fahrzeugtypen geeignet. Bei unterschiedlichen Lagen der Luftanschlüsse bei verschiedenen Fahrzeugen müssen entsprechend unterschiedliche Vorrichtungen vorgehalten werden.

[0009] Da die zur Zeit verwendeten Katalysatoren für Brennkraftmaschinen zur Reinigung von Abgasen erst bei höheren Temperaturen wirksam werden, ist es bekannt zur schnellen Aufheizung eines Abgaskatalysators Sekundärluft zur Nachverbrennung von kurzfristig nach dem Start der Brennkraftmaschine erhöhten brennbaren Anteilen in das Abgassystem bzw. in die Abgasanlage einzuführen. In der Regel wird hierfür in den Raum zwischen den Auslaßventilen und dem Katalysator geregelt Luft als Sekundärluft eingeblasen.

[0010] Aus der Praxis ist es hierzu bekannt, diese Sekundärluft über einen Schmiedeflansch in zylinderkopfseitige Eintrittsbohrungen einzuführen. Hierzu ist der gesamte Schmiedeflansch als Spezialflansch relativ kompliziert ausgebildet. So ist er z.B. über seine gesamte Länge mit einer Längsbohrung versehen, von der aus Schrägbohrungen zu Eintrittsbohrungen in den Zylinderkopf führen. Dabei sind neben diversen Bohrarbeiten auch in aufwendiger Weise anschließend wieder Abdichtungen vorzunehmen. Dies gilt z.B. für die stirnseitigen Enden der Längsbohrung und die Schrägbohrungen. Nachteilig dabei ist, daß der vorbekannte Schmiedeflansch neben seiner aufwendigen und damit teuren Herstellung auch jeweils nur für einen bestimmten Motor- bzw. Fahrzeugtyp geeignet ist.

Aufgabenstellung

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die die vorstehend genannten Nachteile des Standes der Technik vermeidet, insbesondere wobei der Abgasflansch bei kostengünstiger und leichtgewichtiger Herstellung der Vorrichtung möglichst universell einsetzbar ist.

[0012] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

[0013] Durch die erfindungsgemäße Trennung von Abgasflansch und Luftzufuhrleitung in zwei Teile und die Einführung von Sekundärluft von der Luftzufuhrleitung aus über die Sekundärluftbohrungen direkt in zylinderkopfseitige Eintrittsbohrungen, läßt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung nicht nur optimal bezüglich ihrer jeweiligen Aufgaben herstellen, sondern darüber hinaus ist sie universeller einsetzbar. So kann z.B. der Abgasflansch aus einfachem Baustahl bestehen, während die Luftzufuhrleitung aufgrund der hohen Temperaturbelastung und aus Korrosionsgründen aus höherwertigem Material hergestellt werden kann.

[0014] Aufgrund der Trennung von Abgasflansch und Luftzufuhrleitung und der Verbindung der Abgangsrohre mit den Eintrittsbohrungen im Zylinderkopf, kann der erfindungsgemäße Abgasflansch auch für Brennkraftmaschinen verwendet werden, bei denen keine Sekundärluftzuführung vorgesehen ist. In diesem Falle stören nämlich die Sekundärluftbohrungen nicht bzw. sind als Blindbohrungen anzusehen. Der erfindungsgemäße Abgasflansch kann auch bei gleicher Ausgestaltung für verschiedene Fahrzeugtypen verwendet werden, wo z.B. unterschiedliche Einbaulagen, wie z.B. unterschiedliche Lagen von Sekundärluftzuführungsanschlüssen, verwendet werden. Hierzu ist es lediglich erforderlich, den gleichen Abgasflanschtyp mit einer entsprechend spezifisch angepaßten Luftzufuhrleitung zu verbinden. Dies kann in einfacher Weise z.B. über die Abgangsrohre erfolgen, welche vorzugsweise mit dem Abgasflansch verschweißt werden. Auf diese Weise stellt die Luftzufuhrleitung eine Art Adapter für einen Abgasflansch dar, der weitgehend universell einsetzbar ist.

[0015] Erfindungsgemäß liegt auf diese Weise praktisch eine Baukastenbauweise vor, die entsprechend den unterschiedlichen Lagen von Sekundärluftzuführungsanschlüssen und Fahrzeugtypen durch eine entsprechende Kombination einer spezifischen Luftzufuhrleitung mit einem Abgasflanschtyp hergestellt werden kann.

[0016] Die erfindungsgemäße Vorrichtung, insbesondere die Luftzufuhrleitung, kann sehr leicht und auch kostengünstig hergestellt werden.

[0017] Dadurch, daß erfindungsgemäß die Luftzufuhrleitung als Druckgußteil ausgebildet ist, ergibt sich eine kostengünstige und sehr maßhaltige Herstellung derselben, wobei in besonders vorteilhafter Weise die Abgangsrohre mit der Luftzufuhrleitung einstückig ausgebildet sein können. Dadurch können mit sehr geringem Aufwand Luftzufuhrleitung und Abgangsrohre als Adapter an verschiedenen Brennkraftmaschinen und/oder in verschiedenen Fahrzeugbaureihen eingesetzt werden, wodurch sich aufgrund der hohen Stückzahlen eine erhebliche Kostensparnis ergibt.

nersparnis ergibt.

Ausführungsbeispiel

[0018] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipiell beschriebenen Ausführungsbeispiel.

[0019] Es zeigt:

[0020] [Fig. 1](#) einen erfindungsgemäßen Abgasflansch,

[0021] [Fig. 2](#) eine erfindungsgemäße Luftzufuhrleitung in Form eines Adapters, und

[0022] [Fig. 3](#) die erfindungsgemäße Vorrichtung nach dem Zusammenbau, d.h. nach der Verbindung des Abgasflansches nach der [Fig. 1](#) mit der Luftzufuhrleitung nach der [Fig. 2](#).

[0023] Ein in der [Fig. 1](#) dargestellter Abgasflansch 1 ist als Feinschneidteil ausgebildet mit mehreren Bohrungen 2 zur Befestigung des Abgasflansches 1 über Schrauben, die durch die Bohrungen 2 gesteckt werden, an einem nicht dargestellten Zylinderkopf einer ebenfalls nicht dargestellten Brennkraftmaschine. Vier Bohrungen 3 sind zur Aufnahme von nicht dargestellten Abgasrohren einer Abgasanlage und beispielsweise drei Durchbrechungen 4 zur Gewichtseinsparung in dem Abgasflansch 1 vorgesehen. Für jeden der nicht dargestellten Zylinder ist eine Sekundärluftbohrung 5 in dem Abgasflansch 1 vorgesehen. Die Sekundärluftbohrungen 5 können entweder bei der Herstellung des Feinschneidteiles im Feinschneidwerkzeug mitgeschnitten werden oder sie werden anschließend mechanisch angebracht. Die Sekundärluftbohrungen 5 fluchten mit nicht dargestellten zylinderkopfseitigen Eintrittsbohrungen. Dies bedeutet der Flansch 1 kann auf diese Weise auch für Brennkraftmaschinen verwendet werden, die keine Eintrittsbohrungen im Zylinderkopf zur Zuführung von Sekundärluft besitzen.

[0024] Die [Fig. 2](#) zeigt eine Luftzufuhrleitung 6 in Form eines Adapters. Der Adapter 6 ist als Druckgußteil ausgebildet, womit er neben günstigen Herstellkosten auch eine hohe Genauigkeit aufweist. Der Adapter 6 ist mit einer den Sekundärluftbohrungen 5 entsprechender Anzahl von Abgangsrohren 7 versehen. Zur Herstellbarkeit der Abgangsrohre 7 sind diese derart ausgeführt, daß ihre Rohrmittellinien 8 einen Radius R beschreiben. Auf diese Weise ist es möglich, bei der Gußherstellung für die Abgangsrohre 7 einen einzuschwenkenden Kern zu benutzen, welcher den gleichen Krümmungsradius besitzt. Zur Herstellung eines gemeinsamen Verbindungskanals 9 des Adapters 6 für die Abgangsrohre 7 kann ein

verschiebbarer zylindrischer Kern eingesetzt werden. Damit beim Gießen bereits ein Anschlußgewinde **10** auf einer Stirnseite erzeugt werden kann, kann man in vorteilhafter Weise den verschiebbaren Kern an einem stirnseitigen Ende mit einem Außengewinde ausführen. Nach dem Gießprozeß kann dann der Kern aus dem auf diese Weise gebildeten Gewinde **10** herausgedreht werden. Der auf diese Weise hergestellte Adapter **6** kann anschließend ohne nennenswerte Nacharbeit weiterverwendet werden. Wenn zur Zufuhr von Sekundärluft in den Verbindungskanal **9** ein Pumpenanschluß an einer Stirnseite des Verbindungskanals **9** angeordnet werden kann, so läßt sich das Gewinde **10** gleichzeitig auch für einen Pumpenanschluß verwenden. Andernfalls werden die beiden Stirnseiten des Verbindungskanals **9** an beiden Stirnseiten mit Enddeckel **11** (siehe [Fig. 3](#)) abgedichtet. In diesem Falle ist umfangsseitig entsprechend den örtlichen Gegebenheiten ein Pumpenanschluß **12** als Sekundärluftzuführungsanschluß mit einem entsprechenden Gewindeanschluß an dem Verbindungskanal **9** vorzusehen.

[0025] Zur Endmontage und damit für eine Funktionsfähigkeit der Vorrichtung ist es lediglich erforderlich den Adapter **6** mit dem Abgasflansch **1** zu verbinden. Diese Verbindung kann auf einfache Weise dadurch hergestellt werden, daß die Abgangsrohre **7** mit dem Abgasflansch **1** verbunden werden, was z.B. durch entsprechende Verschweißungen erfolgen kann. (siehe [Fig. 3](#)) Anstelle einer Ausbildung des Adapters **6** als Druckgußteil kann dieser alternativ auch als Schweißkonstruktion aufgebaut sein. In diesem Falle wird man als Verbindungskanal **9** ein Rohr vorsehen, welches im Bereich der Abgangsrohre **7** und im Bereich des Gewindeanschlusses **12** entsprechend aufgebohrt wird. Anschließend können dann die Abgangsrohre **7**, die beiden Enddeckel **11** und der Gewindeanschluß **12** gefügt und verschweißt werden, wonach die Verbindung des Adapters **6** mit dem Abgasflansch **1** in gleicher Weise über die Abgangsrohre **7** durch Schweißvorgänge erfolgt.

[0026] Statt als Feinschneidteil, das aufgrund seiner exakten Herstellung ohne Nacharbeit eingesetzt werden kann, ist eine Herstellung des Abgasflansches **1** auch als Stanzteil möglich.

[0027] Werden die Sekundärbohrungen **5** nicht bereits bei der Herstellung als Feinschneidteile miteingebracht, sondern mechanisch, so wird man diese in vorteilhafter Weise als Sacklochbohrungen ausbilden bzw. als Stufenbohrungen ausgestalten. Dabei sind die größeren Bohrungsdurchmesser in dem Abgasflansch **1** zu dem Adapter **6** gerichtet und können auf diese Weise bei dessen Verbindung als Anschläge für die Abgangsrohre **7** zur entsprechend genauen Positionierung dienen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einblasen von Sekundärluft in den Abgasbereich einer Brennkraftmaschine mit folgenden Merkmalen:

- 1.1 einem an den Zylinderkopf der Brennkraftmaschine anbringbaren Abgasflansch für Abgasrohre,
- 1.2 einer Luftzufuhrleitung, die mit dem Abgasflansch verbunden ist,
- 1.3 der Abgasflansch ist mit Sekundärluftbohrungen versehen, die mit zylinderkopfseitigen Eintrittsbohrungen der Brennkraftmaschine in Verbindung stehen,
- 1.4 die Sekundärluftbohrungen sind mit der Luftzufuhrleitung verbunden, **dadurch gekennzeichnet**, daß
- 1.5 die Luftzufuhrleitung (**6**) ist als separates Teil ausgebildet,
- 1.6 die Verbindung zwischen dem Abgasflansch (**1**) und der Luftzufuhrleitung (**6**) erfolgt über Abgangsrohre (**7**) derart, daß die Sekundärluftbohrungen (**5**) jeweils über die Abgangsrohre (**7**) mit der Luftzufuhrleitung (**6**) verbunden sind,
- 1.7 die Luftzufuhrleitung (**6**) ist als Druckgußteil ausgebildet, und
- 1.8 die Abgangsrohre (**7**) sind mit der Luftzufuhrleitung (**6**) einstückig ausgebildet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rohrmittellinien (**8**) der Abgangsrohre (**7**) wenigstens annähernd einen Radius (R) beschreiben.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Druckgußteil (**6**) im Bereich einer Stirnseite mit einem Innengewinde (**10**) versehen ist, das durch einen Kern mit einem Außengewinde bei der Herstellung des Druckgußteiles (**6**) wenigstens in Rohform eingebracht ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftzufuhrleitung (**6**) mit einem Pumpenanschluß (**12**) versehen ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abgasflansch (**1**) als Feinschneidteil ausgebildet ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Sekundärluftbohrungen (**5**) in das Feinschneidteil miteingeschnitten sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

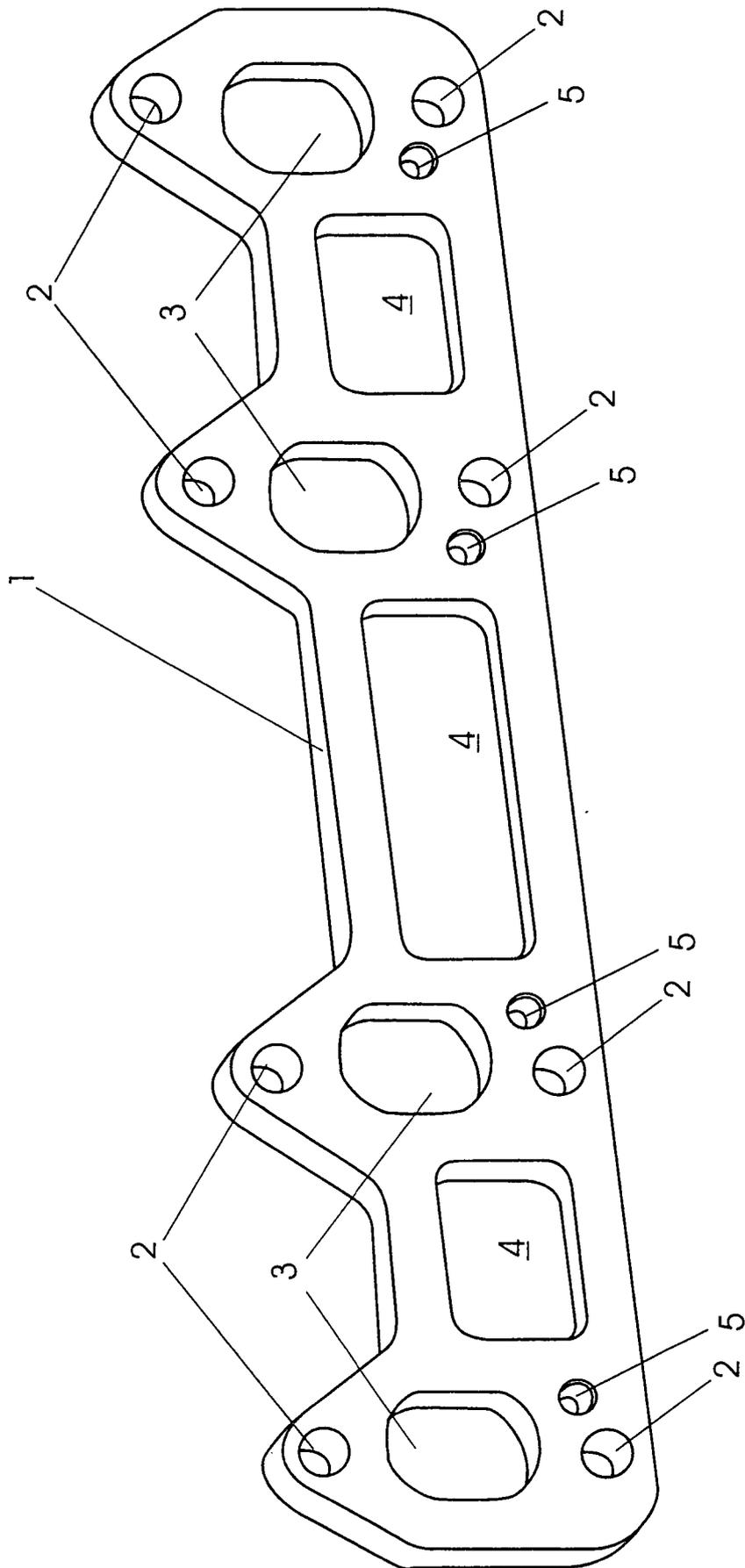


Fig.1

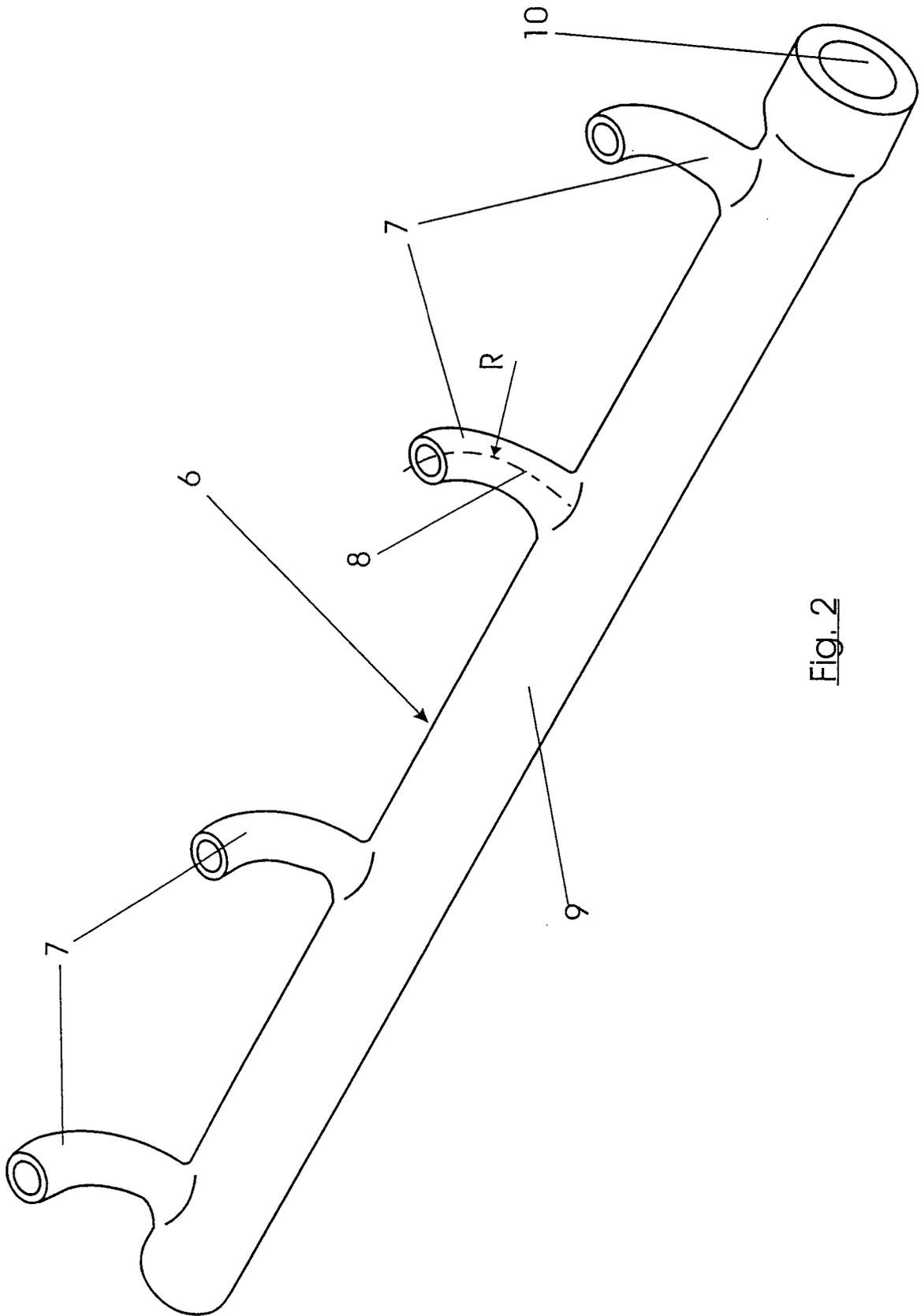


Fig. 2

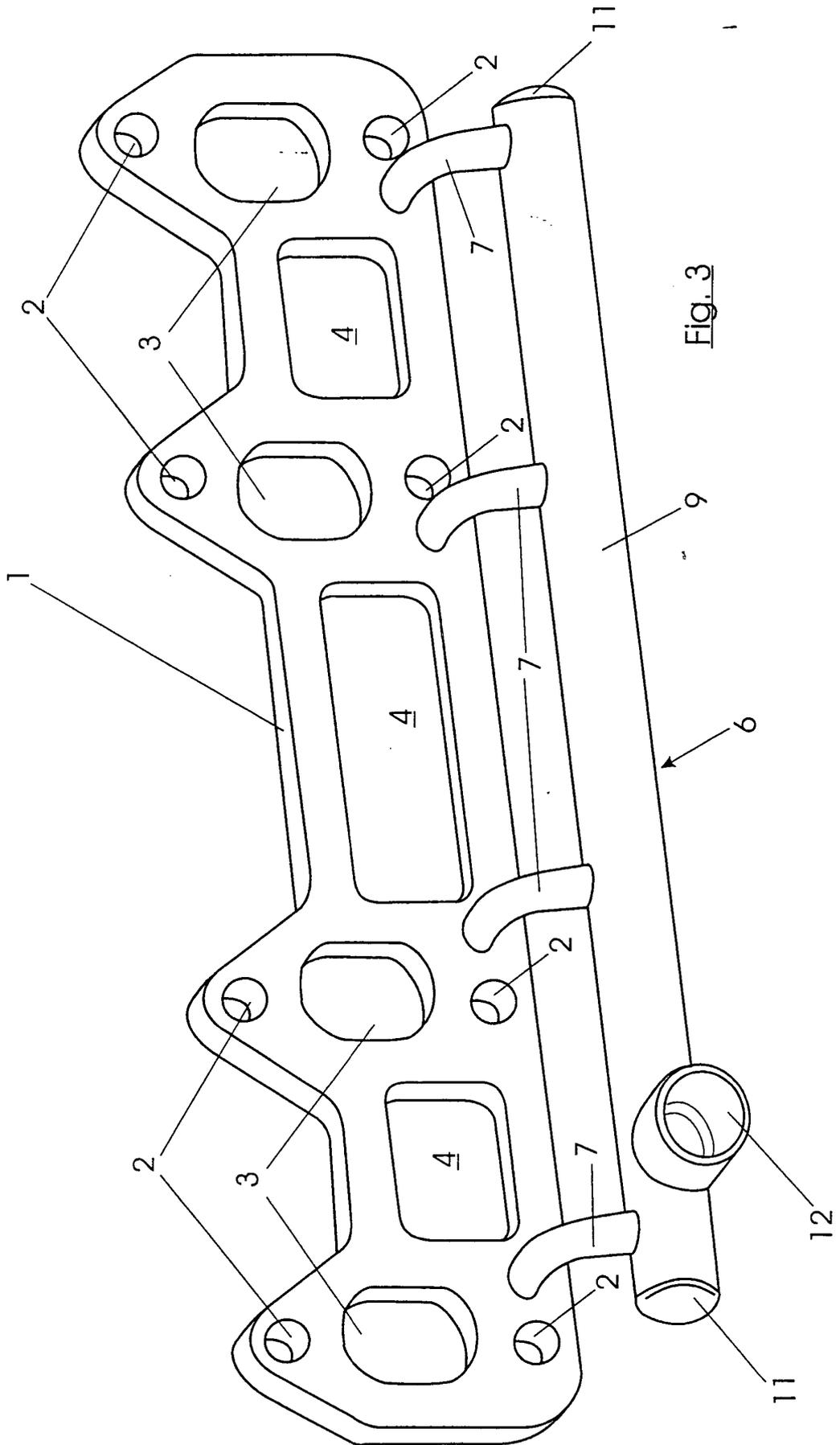


Fig. 3