

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 861 975 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
02.09.1998 Patentblatt 1998/36

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

(21) Anmeldenummer: 98102983.8

(22) Anmeldetag: 20.02.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH 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:  
• Kaifel, Hans-Jörg, Dipl.-Ing.  
73614 Schorndorf (DE)  
• Härle, Hans A., Dipl.-Ing.  
73441 Bopfingen (DE)

(30) Priorität: 01.03.1997 DE 19708392

(74) Vertreter:  
Lorenz, Werner, Dipl.-Ing.  
Lorenz & Gordon,  
Fasanenstrasse 7  
89522 Heidenheim (DE)

(71) Anmelder:  
• Daimler-Benz Aktiengesellschaft  
70567 Stuttgart (DE)  
• Härle, Hans A.  
73441 Bopfingen (DE)

### (54) Abgaskrümmerflansch für eine Brennkraftmaschine

(57) Ein Abgaskrümmerflansch für eine Brennkraftmaschine, mit welchem wenigstens ein Abgasstutzen verbindbar ist und welcher Befestigungsmittel aufweist, weist folgende Merkmale auf:

ein Basisteil aus Stahlblech,  
das Basisteil ist mit einer Umbördelung versehen,  
die sich wenigstens annähernd über die gesamte

Außenkontur des Basisteils erstreckt,  
wenigstens eine Aufnahmebohrung zur Aufnahme  
des wenigstens einen Abgasstutzens in dem Basis-  
teil, die mit einer Umbördelung versehen ist,  
der wenigstens eine Abgasstutzen ist fest in die  
Aufnahmebohrung einsetzbar, und  
die Befestigungsmittel weisen Bohrungen auf, die  
in dem Basisteil angeordnet sind.

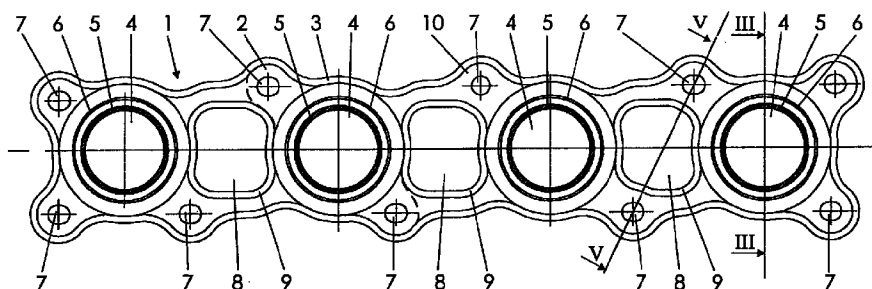


Fig. 1

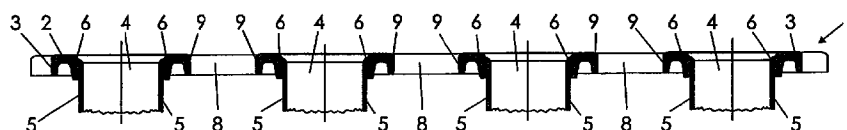


Fig. 2

EP 0 861 975 A2

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft einen Abgaskrümmmerflansch für eine Brennkraftmaschine nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Aus dem Stand der Technik sind Abgaskrümmmer bekannt, die als Gußteile ausgebildet sind und einen angegossenen Flansch aufweisen.

Diese bekannten, an dem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine angebrachten Abgaskrümmmerflansche haben jedoch den Nachteil, daß sie ein hohes Gewicht aufweisen und ihre Herstellung relativ teuer ist. Aus dem hohen Gewicht der bekannten Abgaskrümmmerflansche resultiert der weitere Nachteil, daß diese in der Startphase der Brennkraftmaschine dem Abgas zuviel Wärme entziehen, so daß der nachgeschaltete Katalysator das Abgas nur verzögert konvertieren kann.

Ein weiterer Nachteil der bekannten Abgaskrümmmerflansche ist, daß das hohe Gewicht und der weit von der Brennkraftmaschine entfernte Schwerpunkt des Abgaskrümmmerflansches zu unerwünschten Schwingungen der Brennkraftmaschine führt. Dies ist insbesondere bei aus Aluminium oder Aluminiumlegierungen hergestellten Brennkraftmaschinen problematisch.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Abgaskrümmmerflansch zu schaffen, der ein niedriges Gewicht aufweist und somit zur Verbrauchsreduzierung der Brennkraftmaschine beitragen kann. Weiterhin soll der Abgaskrümmmerflansch dazu beitragen, die verschärften Bedingungen der neuen Abgasgesetze erfüllen zu können, niedrigere Fertigungskosten aufweisen und darüber hinaus trotz seines geringen Gewichtes eine ausreichende Biegesteifigkeit aufweisen.

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

Durch das erfindungsgemäße Basisteil aus Stahlblech ergibt sich ein erheblich verringertes Gewicht des gesamten Abgaskrümmmerflansches, da das Stahlblech sehr dünn ausgebildet sein kann. Um dennoch eine hohe Steifigkeit zu erreichen, ist das Basisteil erfindungsgemäß an seiner Außenkontur bzw. umlaufend mit einer Umbördelung versehen. Durch die Umbördelungen, mit denen auch die wenigstens eine Aufnahmebohrung versehen ist, ergibt sich vorteilhafterweise eine weitere Erhöhung der Steifigkeit, insbesondere der Biegesteifigkeit, des erfindungsgemäßen Abgaskrümmmerflansches.

Weiterhin ist von Vorteil, daß durch die fest in die Aufnahmebohrungen einsetzbaren Abgasstutzen eine dichte Verbindung zur Ausleitung von Abgas aus einer Brennkraftmaschine entsteht.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipiell beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Draufsicht auf eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abgaskrümmmerflansches;

5 Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II aus Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III aus Fig. 1;

10 Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung gemäß der Linie IV aus Fig. 3;

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V aus Fig. 1;

15 Fig. 6 eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Abgaskrümmmerflansches;

Fig. 7 einen Schnitt nach der Linie VII-VII aus Fig. 6; und

20 Fig. 8 eine vergrößerte Darstellung gemäß der Linie VIII aus Fig. 7;

25 Gemäß Fig. 1 ist ein Abgaskrümmmerflansch 1 mit einem Basisteil 2, welches eine umlaufende Umbördelung 3 aufweist, dargestellt.

Weiterhin befinden sich in dem Basisteil 2 Aufnahmebohrungen 4 für Abgasrohre bzw. Abgasstutzen 5. Die Aufnahmebohrungen 4 sind ebenfalls mit Umbördelungen 6 versehen, welche ringförmig um die Aufnahmebohrungen 4 angeordnet sind.

30 Zur Befestigung des Abgaskrümmmerflansches 1 an einem Zylinderkopf einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine befinden sich Befestigungsmittel mit Bohrungen 7 in dem Basisteil 2. Zur Gewichtsersparnis ist das Basisteil 2 zwischen den Aufnahmebohrungen 4 mit zusätzlichen Zwischenaussparungen 8 versehen. Um die Steifigkeit des Abgaskrümmmerflansches 1 zu erhöhen, weisen die Zwischenaussparungen 8 ähnlich wie das Basisteil 2 und die Aufnahmebohrungen 4 Umbördelungen 9 auf.

45 Die gestrichelte Linie in Fig. 1 stellt dar, daß die Zwischenaussparungen 8 derart in dem Basisteil 2 angebracht sind, daß die verbleibenden Restflächen die Form von Einzelflanschen 10 haben. Dies stellt eine weitere Optimierung der Steifigkeit des Abgaskrümmmerflansches 1 dar.

In einer weiteren - nicht dargestellten - Ausführungsform des Abgaskrümmmerflansches 1 ist es möglich, daß das Basisteil 2 durch Prägestanzen umgeformt wird, um die Steifigkeit des Abgaskrümmmerflansches 1 zusätzlich zu erhöhen. Darüber hinaus ist es möglich, das Basisteil 2 durch Planierstanzen mit einem nicht dargestellten glatten oder gestauchten Planierstempel zu richten und/oder den gesamten Abgaskrümmmerflansch 1 kugeluformig zu strahlen. Eine solche Maßnahme trägt vor allem zur Erhöhung der Dauerfestigkeit bei.

In Fig. 2 ist zusätzlich zu der Darstellung gemäß

Fig. 1 die Verschweißung der Abgasstutzen 5 mit den Aufnahmebohrungen 4 an den Umbördelungen 6 dargestellt. Diese Verschweißung wird von einer der Brennkraftmaschine zugewandten Seite des Abgaskrümmmerflansches 1 durchgeführt. Dabei können die Aufnahmebohrungen 4 sehr maßgenau hergestellt werden. Die Aufnahmebohrungen 4 können z.B. mit einer Toleranz im H7-Bereich ausgeführt sein und die Abgasstutzen 5 geringes Übermaß aufweisen. Die dadurch entstehende Preßpassung erhöht die Dauerfestigkeit der Schweißverbindung. Weiterhin sind in Fig. 2 die Erstreckungen bzw. Höhen sowie die Wanddicken der Umbördelungen 3, 6 und 9 erkennbar.

Die Umbördelungen 3, 6 und 9 werden durch Kaltumformung abgestreckt, wobei durch den Umformgrad die Größe der Erstreckung der Umbördelungen 3, 6 und 9 beeinflusst werden kann. Es kommt dabei zu einer Kaltverfestigung der Umbördelungen 3, 6 und 9. Die Biegesteifigkeit der Umbördelungen 3, 6 und 9 erreicht bei einer ca. zwei bis vier mal so großen Erstreckung der Umbördelungen 3, 6 und 9 bezogen auf die Wandstärke des Basisteils 2 einen optimalen Wert. In der Praxis liegt die Wandstärke des Basisteils 2 bei 2-4 mm, wohingegen die Umbördelungen 3, 6 und 9 eine Erstreckung von 6-10 mm aufweisen.

Die durch die Umformung entstehenden Schnittkanten an dem Abgaskrümmmerflansch 1 können durch Anformen von nicht dargestellten Radien abgerundet werden, womit die Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten vermindert werden kann. Zusätzlich können in einer - nicht dargestellten - Ausführungsform der Erfindung die Oberkanten der Umbördelungen 3, 6 und 9 umgeschmolzen oder aufgelegt werden. Dies trägt zu einer zusätzlichen Erhöhung der Biegesteifigkeit des Abgaskrümmmerflansches 1 bei.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch den Abgaskrümmmerflansch 1, wobei eine umlaufende Erhebung 11 an der der Brennkraftmaschine zugewandten Unterseite des Basisteils 2 dargestellt ist. Die umlaufende Erhebung 11 bildet mit der Wand der Brennkraftmaschine eine Dichtfläche, wobei dazu keine zusätzlichen Dichtmittel benötigt werden. Der Abgaskrümmmerflansch 1 liegt dann nämlich nicht mit seiner gesamten Fläche an der Brennkraftmaschine an, wodurch der Druck an der Dichtfläche um ein mehrfaches ansteigt. Diese Abdichtung kann dadurch verbessert werden, daß die umlaufende Erhebung 11 konvex oder kegelförmig ausgebildet ist. Die Höhe der umlaufenden Erhebung 11 liegt meist zwischen 0,1 - 2 mm. Durch die umlaufende Erhebung 11 verringert sich die Wärmeaufnahme des Abgaskrümmmerflansches 1 in der Startphase der Brennkraftmaschine.

Will man jedoch eine zusätzliche Dichtung erhalten, ist es möglich, die umlaufende Erhebung 11 mit einer umlaufenden Vertiefung 12 zu versehen. In die Vertiefung 12 kann ein nicht dargestellter Dichtungsring oder ein beliebiges anderes Dichtmittel eingesetzt werden, welches sehr einfach ausgebildet sein kann. Die Erhe-

bung 11 sowie die darin eingeformte Vertiefung 12 sind in der vergrößerten Darstellung gemäß Fig. 4 genauer erkennbar.

Um den Wärmedurchgang zwischen dem Abgaskrümmmerflansch 1 und der Brennkraftmaschine zu verringern, ist die Dichtfläche mit einer nicht dargestellten Keramikbeschichtung versehen.

Für das Rohmaterial des Abgaskrümmmerflansches 1 können verschiedene Werkstoffe verwendet werden, unter anderem auch Stahlblech mit mehreren Blechschichten und unterschiedlichen Walzrichtungen. Durch eine gezielte Werkstoffauswahl können die Wärmeausdehnungskoeffizienten zwischen dem Abgaskrümmmerflansch 1 und der Brennkraftmaschine abgestimmt werden. Es ist daher im Rahmen der Erfindung selbstverständlich auch ein Abgaskrümmmerflansch aus Aluminium oder einer Aluminium- bzw. Magnesiumlegierung denkbar.

Fig. 5 zeigt einen Schnitt durch den Abgaskrümmmerflansch 1, wobei zwei verschiedene Ausführungsformen der Umbördelung 9 dargestellt sind.

Die Figuren 6 bis 8 zeigen eine weitere Ausführungsform des Abgaskrümmmerflansches 1, der in diesem Fall als Einzelflansch 1 ausgebildet ist und nur eine Aufnahmebohrung 4 für den in diesem Fall noch nicht angebrachten und daher nicht abgebildeten Abgasstutzen 5 aufweist. Zur Bestückung einer Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern ist in diesem Fall eine entsprechende Anzahl an Einzelflanschen 1 zur Anbringung an dem Zylinderkopf der Brennkraftmaschine vorzusehen.

Der Einzelflansch 1 ist ebenfalls mit einer umlaufenden Umbördelung 3 versehen, wie auch die Aufnahmebohrung 4 mit einer Umbördelung 6 versehen ist.

Aus Fig. 8 geht der Querschnitt der Umbördelung 6 genauer hervor, dessen Breite sich in Richtung des Basisteils 2 vergrößert. Die Umbördelung 6 ist auf ihrer der Aufnahmebohrung 4 abgewandten Seite in der Form einer sogenannten Traktrix-Kurve ausgebildet. Diese Verbreiterung der Umbördelung vergrößert zusammen mit der Ausformung einer Traktrix-Kurve die Dauerfestigkeit der Umbördelung 6.

Selbstverständlich kann auch die Umbördelung 6 des in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Abgaskrümmmerflansches 1 mit einer Traktrix-Kurve ausgebildet sein.

### Patentansprüche

1. Abgaskrümmmerflansch für eine Brennkraftmaschine, mit welchem wenigstens ein Abgasstutzen verbindbar ist und welcher Befestigungsmittel aufweist, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

1.1 ein Basisteil (2) aus Stahlblech,

- 1.2 das Basisteil (2) ist mit einer Umbördelung (3) versehen, die sich wenigstens annähernd über die gesamte Außenkontur des Basisteiles (2) erstreckt,
- 1.3 wenigstens eine Aufnahmebohrung (4) zur Aufnahme des wenigstens einen Abgasstutzens (5) in dem Basisteil (2), die mit einer Umbördelung (6) versehen ist,
- 1.4 der wenigstens eine Abgasstutzen (5) ist fest in die Aufnahmebohrung (4) einsetzbar, und
- 1.5 die Befestigungsmittel weisen Bohrungen (7) auf, die in dem Basisteil (2) angeordnet sind.
2. Abgaskrümmmerflansch nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der wenigstens eine Abgasstutzen (5) in das Basisteil (2) eingeschweißt ist.
3. Abgaskrümmmerflansch nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich in dem Basisteil (2) mehrere Aufnahmebohrungen (4) befinden, zwischen welchen Zwischenaussparungen (8) angeordnet sind.
4. Abgaskrümmmerflansch nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zwischenaussparungen (8) mit Umbördelungen (9) versehen sind.
5. Abgaskrümmmerflansch nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zwischenaussparungen (8) so ausgebildet sind, daß die verbleibende Restfläche für jede Aufnahmebohrung (4) jeweils wenigstens annähernd eine Einzelflanschform (10) aufweist.
6. Abgaskrümmmerflansch nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umbördelungen (3, 6, 9) jeweils eine ca. 2 bis 4 mal so große Erstreckung aufweisen wie die Wandstärke des Basisteiles (2).
7. Abgaskrümmmerflansch nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der der Brennkraftmaschine zugewandten Seite des Basisteiles (2) eine als Dichtfläche ausgebildete umlaufende Erhebung (11) angeordnet ist.
8. Abgaskrümmmerflansch nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die umlaufende Erhebung (11) konvex oder kegelförmig ausgebildet ist.
9. Abgaskrümmmerflansch nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die umlaufende Erhebung (11) eine Vertiefung (12) eingeformt ist.
10. Abgaskrümmmerflansch nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtfläche mit einer Keramikbeschichtung versehen ist.
11. Abgaskrümmmerflansch nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite der Umbördelung (6) der Aufnahmebohrung (4) sich in Richtung des Basisteiles (2) vergrößert, wobei die der Aufnahmebohrung (4) abgewandte Seite der Umbördelung (6) in Form einer Traktrix-Kurve ausgebildet ist.

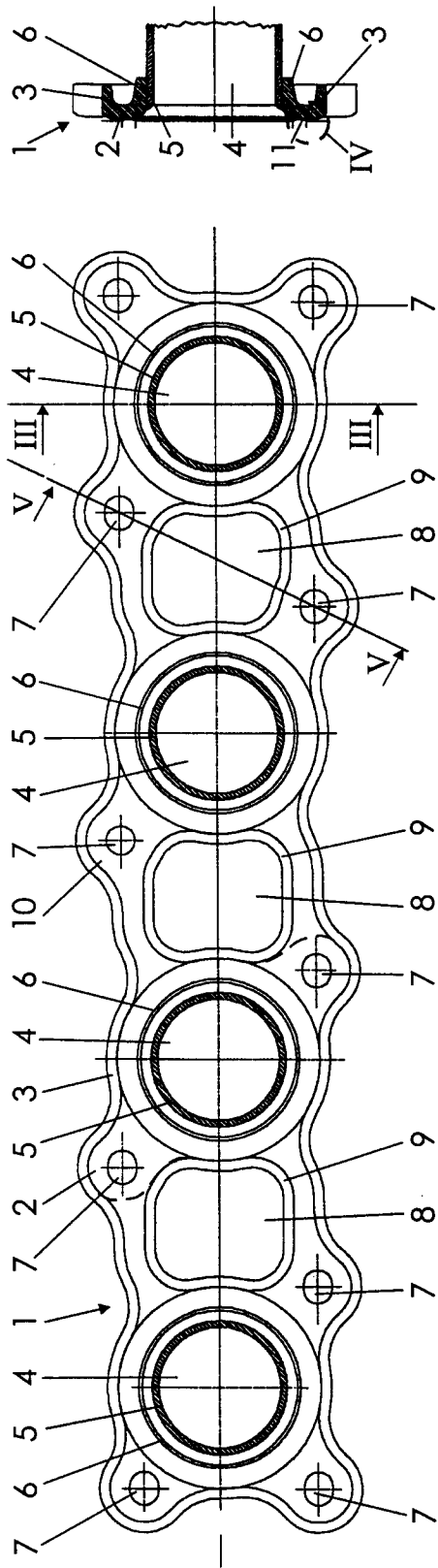


Fig. 1

Fig. 3

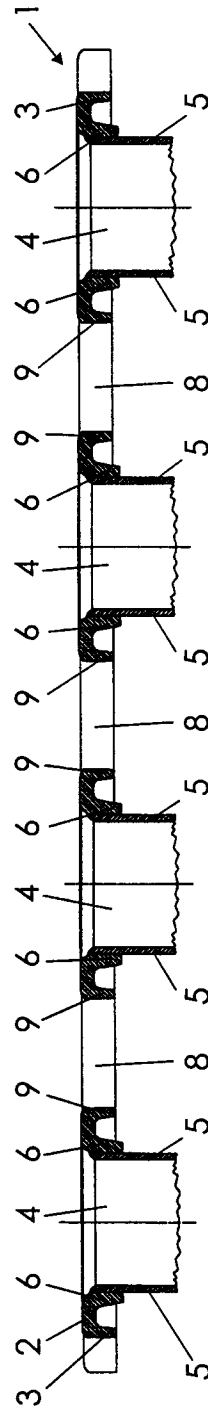


Fig. 2

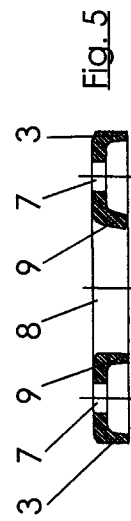


Fig. 5

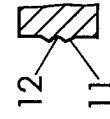


Fig. 4

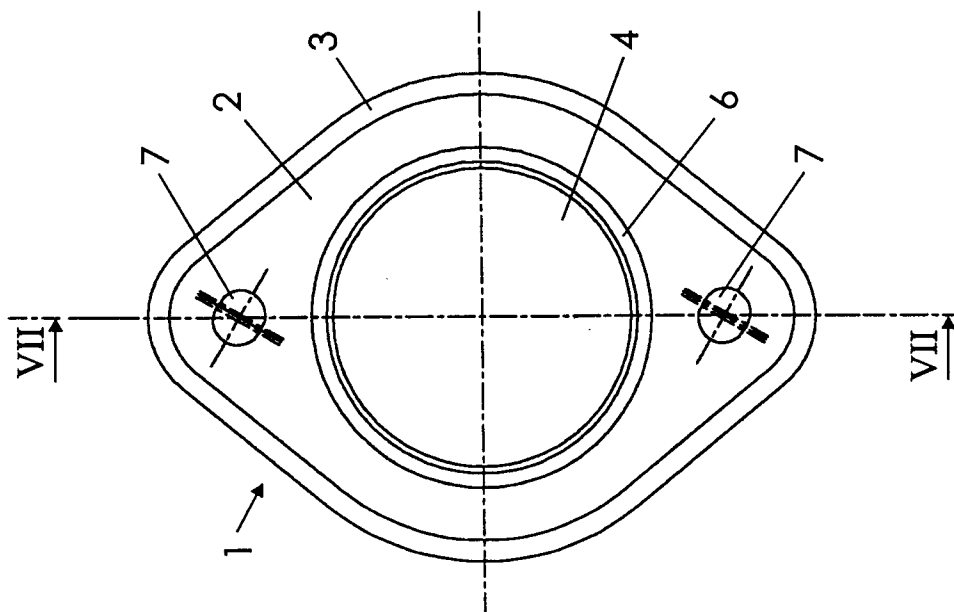


Fig. 6

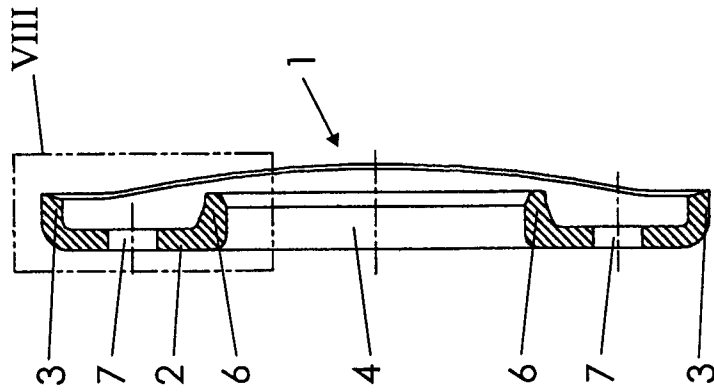


Fig. 7

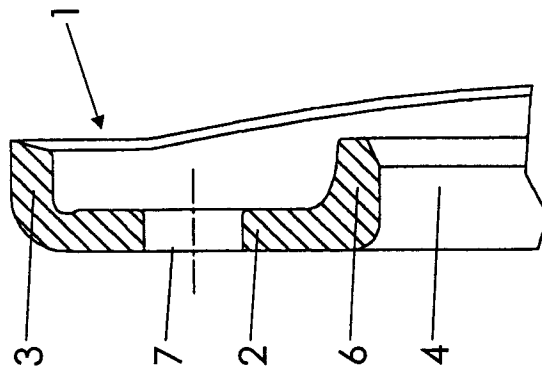


Fig. 8