



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 896 146 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
10.02.1999 Patentblatt 1999/06

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F02F 1/42, F02B 69/00

(21) Anmeldenummer: 98110043.1

(22) Anmeldetag: 29.05.1998

(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  
(30) Priorität: 06.08.1997 DE 19734007

(71) Anmelder:  
DEUTZ Aktiengesellschaft  
51063 Köln (DE)  
(72) Erfinder:  
Moser, Franz Xavier, Prof. Dr.  
51515 Kürten (DE)

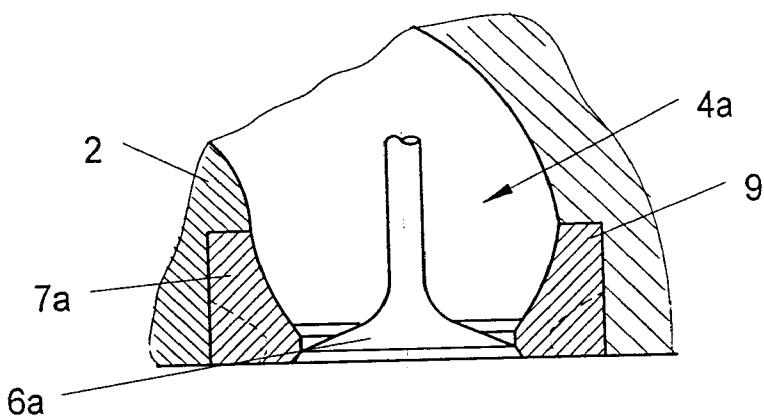
**(54) Zylinderkopf zur Verwendung für Kurbelgehäuse mit unterschiedlichen Zylinderbohrungsdurchmessern**

(57) Bei einem bekannten Vorschlag zur Hubraumvergrößerung werden die Zylinderabstände und die Zylinderdurchmesser vergrößert. Dies erfordert die Neukonstruktion aller wesentlichen Brennkraftmaschinenteile und macht darüberhinaus die Anpassung der vorhandenen Produktionsanlagen notwendig. Soll darüberhinaus die Brennkraftmaschine auch mit dem bisherigen Hubraum gebaut werden, müssen hierzu alle (bisherigen) Brennkraftmaschinenteile weitergebaut werden, so daß darüberhinaus eine große Teilevielfalt und entsprechende Bevorratung notwendig ist.

Erfindungsgemäß wird eine Hubraumvergrößerung realisiert, bei der die Teilevielfalt gering ist. Dies wird dadurch erreicht, daß der Zylinderkopf 2 für Brennkraft-

maschinen mit verschiedenen Zylinderbohrungen in der Form verwendbar ist, daß der Zylinderkopf 2 für die Brennkraftmaschine mit der größten Bohrung bezüglich der Anordnung der Zylinderkopf-Befestigungen und der Gaswechselventile 4, 4a sowie der Durchmesser der Ventilteller 6 und der diese umgebenden Ventilsitzringe 7 ausgelegt ist und dabei die die Ventilteller 6 bis in den Zylindertrandbereich des mit dem Brennraum zusammenwirkenden Teils des Zylinderkopfs 2 reichen, und wobei der gleiche Zylinderkopf 2 mit Ventilsitzringen 7a bestückbar ist, die eine an eine geringere Bohrung einer weiteren Brennkraftmaschine angepaßte Reduzierung des Ventiltellerdurchmessers bewirken.

Fig. 2



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf und die Verwendung des Zylinderkopfs, wobei die Brennkraftmaschine ein Kurbelgehäuse aufweist, in dem eine Kurbelwelle drehbar gelagert ist, an der zumindest ein Pleuel angelenkt ist, das einen in einem Zylinder bewegbaren Kolben trägt, wobei der Zylinder unter Bildung eines Brennraums von dem Zylinderkopf abgedeckt ist, in den Gaswechselventile eingelassen sind, die bei ihrer Betätigung mit jeweils ihren Ventiltellern in den Brennraum hineinragen.

[0002] Ein derartiger Zylinderkopf bzw. eine derartige Brennkraftmaschine ist aus der DE-PS 38 41 355 bekannt. Bei einer in diesem Dokument vorgeschlagenen Lösung zur Hubraumvergrößerung werden die Zylinderabstände und die Zylinderdurchmesser vergrößert. Dies erfordert die Neukonstruktion aller wesentlichen Brennkraftmaschinenteile und macht darüberhinaus die Anpassung der vorhandenen Produktionsanlagen notwendig. Soll darüberhinaus die Brennkraftmaschine auch mit dem bisherigen Hubraum gebaut werden, müssen hierzu alle (bisherigen) Brennkraftmaschinenteile weitergebaut werden, so daß darüberhinaus eine große Teilevielfalt und entsprechende Bevorratung notwendig ist.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Brennkraftmaschine eine Hubraumvergrößerung zu realisieren, bei der die Teilevielfalt gering ist.

[0004] Diese Aufgabe wird entsprechend den unabhängigen Ansprüchen dadurch gelöst, daß gemäß der konstruktiven Ausbildung das Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine wahlweise mit unterschiedlich großen Zylinderbohrungen ausbildbar ist und daß für alle Kurbelgehäuseversionen ein Zylinderkopf vorgesehen ist, dessen Zylinderkopf-Befestigungen und Gaswechselventile identisch angeordnet sind. Mit einem Zylinderkopf können also verschiedene Zylinderbohrungsvarianten bevorzugt einer Brennkraftmaschinenbaureihe versehen werden. Damit sind aber zumindest alle wesentlichen Anbauteile für den Zylinderkopf gleich.

[0005] Gemäß einer konstruktiven Weiterbildung und dem Verwendungsanspruch ist vorgesehen, daß der Zylinderkopf für Brennkraftmaschinen mit unterschiedlich großen Zylinderbohrungen in der Form verwendbar ist, daß der Zylinderkopf für die Brennkraftmaschine mit der größten Zylinderbohrung bezüglich der Anordnung der Zylinderkopf-Befestigungen und der Gaswechselventile sowie der Durchmesser der Ventilteller und der diese umgebenden Ventilsitzringe ausgelegt ist und dabei die die Ventilteller bis in den Zylinderrandbereich des mit dem Brennraum zusammenwirkenden Teils des Zylinderkopfs reichen, und daß der Zylinderkopf mit Ventilsitzringen bestückbar ist, die eine an eine geringere Zylinderbohrung einer weiteren Brennkraftmaschine angepaßte Reduzierung des Ventiltellerdurchmessers bewirken. Dabei ist es dann so, daß die Randbereiche dieser Ventilsitzringe von den Zylindern

oder den Zylinderrohren in den einander zugewandten Bereichen überdeckt sind, wobei aber die Gaswechselventile selbst frei bewegbar sind. In einer allgemeinsten Variante ist es gegebenenfalls möglich, die Ventilsitzringe so auszustalten, daß die Mittelachse des Ventilsitzringinnendurchmessers exzentrisch zu der Mittelachse des Ventilsitzringaußendurchmessers in Richtung Zylinderkopfmitte verschoben ist. Zudem sind bei dieser Ausgestaltung die Ventilschaftführungen um das gleiche Exzentrizitätsmaß zur Zylinderkopfmitte hin verlagert. Dies kann insbesondere bei Verwendung von Ventilschaftführungsbuchsen mit entsprechend exzentrischen Bohrungen für die Ventilschäfte im Bezug zu dem Außendurchmesser erreicht werden. 1m Rahmen der bevorzugten Ausführung der Erfindung weisen die Ventilsitzringe aber ohne exzentrische Verlagerung der verschiedenen Mittelachsen unterschiedliche Sitzbreiten auf. Dadurch braucht an den Ventilschaftführungen keine Änderung oder Anpassung vorgenommen zu werden und es werden nur entsprechend an die Ventilsitzringe angepaßte Gaswechselventile mit verringerten Ventiltellerdurchmessern eingesetzt.

[0006] In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Ventilsitzringe auf der Gaswechselkanalseite eine an die Gaswechselkanäle angepaßte Kontur aufweisen. Diese Kontur ist insbesondere so ausgelegt, daß keine scharfen Übergänge vorhanden sind, die die Gaswechselströmung nachteilig beeinflussen könnten.

[0007] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird zumindest ein und derselbe Zylinderkopfrohling für Brennkraftmaschinen mit unterschiedlichen Bohrungsmaßen verwendet. Hierbei sind also insbesondere die Abstände der Zylinderkopf-Befestigungen und der Ventilschaftführungsmittealachsen in Zylinderkopflängsrichtung und in Zylinderkopfquerrichtung bei allen Bohrungsvarianten gleich. Details, die hierauf keinen Einfluß haben, können also selbstverständlich geändert werden. Somit kann der Zylinderkopf - gleichgültig für welches Kurbelgehäuse er verwendet wird - ohne Änderungen bzw. mit den gleichen Werkzeugen bearbeitet werden, wobei ausschließlich entsprechend dem jeweiligen Bohrungsdurchmesser unterschiedliche Ventilsitzringe und passende Ventile eingesetzt werden. Alle anderen Anbauteile des Zylinderkopfs einschließlich der Ansaugleitungen und Abgasleitungen können gleich sein. Dadurch wird der Herstellungsaufwand und insbesondere die Teilevielfalt reduziert.

[0008] In Weiterbildung der Erfindung sind die mit den Einlaß- und Auslaßventilen zusammenwirkenden Gaswechselkanäle in dem Zylinderkopf auf den größten Ventilsitzringdurchmesser ausgelegt. Damit ist in jedem Falle gewährleistet, daß der Ladungswechsel für die Brennkraftmaschine mit dem größten Bohrungsdurchmesser beziehungsweise Hubraum optimiert ist. Damit sind aber normalerweise für Brennkraftmaschinen mit einem kleinerem Hubraum die durch diese Gaswechselkanäle strömenden (Brennluft)-Mengen für einen guten Ladungswechsel ausreichend.

[0009] Gegebenenfalls können bei dem Kurbelgehäuse mit einer kleineren Zylinderbohrung die Gaswechselkanalkerne zumindest im Bereich der Ventilsitzringe einen kleineren Durchmesser aufweisen. Somit brauchen keine Ventilsitzringe mit entsprechender Übergangskontur verwendet werden, sondern es kann auf standardmäßige Ventilsitzrohlinge zurückgegriffen werden.

[0010] In weiterer Ausgestaltung ist die Anordnung und Ausgestaltung der Ventilbetätigungsmittel in dem Kurbelgehäuse und/oder dem Zylinderkopf bei den verschiedenen Bohrungsvarianten ebenfalls gleich. Somit können auch hier gleiche Teile einschließlich der Nockenwelle verwendet werden.

[0011] Insgesamt wird durch die erfindungsgemäße Verwendung bzw. Ausgestaltung des Zylinderkopfs erreicht, daß dieser für unterschiedliche Bohrungsdurchmesser der Zylinder verwendet werden kann. Dabei kann die erfindungsgemäße Verwendung insbesondere bei einer Weiterentwicklung einer bestehenden Motorbaureihe vorteilhaft sein, indem zunächst der Zylinderkopf für die Brennkraftmaschine mit dem vergrößerten Hubraum entwickelt wird. Dieser Zylinderkopf kann dann auf dem vorhandenen Kurbelgehäuse ohne Änderungen verwendet werden.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der Zeichnungsbeschreibung zu entnehmen, in der ein in den Figuren dargestelltes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben ist.

[0013] Es zeigt:

Fig. 1: in schematischer Darstellung ein auf einen Zylinder aufgesetzter Zylinderkopf,

Fig. 2: einen Gaswechselkanal, in dem ein Ventilsitzring für ein Gaswechselventil mit verkleinerten Ventiltellerdurchmesser eingesetzt ist,

Fig. 3: eine schematische Ansicht des Zylinderkopfs auf der Brennraumseite zusammenwirkend mit einem großen Bohrungsdurchmesser des Zylinders und

Fig. 4: eine Ansicht gemäß Fig. 3 mit einem kleinen Bohrungsdurchmesser.

[0014] Der in Fig. 1 dargestellte Zylinder 1 einer insbesondere mehrzylindrigen Brennkraftmaschine in Reihen- oder V-Bauart ist von einem schematisch dargestellten Zylinderkopf 2 abgedeckt, wobei von dem Zylinderkopf 2 ein Gaswechselkanal 3, ein Ventilsitzring 7 und ein teilweise dargestelltes Gaswechselventil 4 dargestellt sind. Der Ventilschaft 5 des Gaswechselventils 4 ist in einer nicht dargestellten Ventilschaftführung in dem Zylinderkopf 2 geführt, während der Ventilteller 6 mit dem Ventilsitzring 7, der in den Zylinderkopf 2 eingelassen ist, zusammenwirkt. Lage und Größe des

Ventiltellers 6 und des Ventilsitzrings 7 sind so bemessen, daß das Gaswechselventil 4 einen möglichst großen Strömungsquerschnitt zu dem Gaswechselkanal 3 freigibt. Dementsprechend reicht das Gaswechselventil 4 bis nahe an die Zylinderlauffläche 8 heran. Wird ein Zylinder 1 mit einem geringfügig geringerem Bohrungsdurchmesser verwendet (strichliniert), so würde das Gaswechselventil nicht mehr geöffnet und geschlossen werden können.

[0015] Für diesen Fall wird - wie in Fig. 2 und Fig. 4 dargestellt - ein Ventilsitzring Ta mit einer größeren Sitzringbreite in den Zylinderkopf 2 eingesetzt, wobei gleichzeitig ein Gaswechselventil 4a mit einem gegenüber dem Gaswechselventil 4 kleineren Durchmesser des Ventiltellers 6a eingesetzt wird. Für einen strömungsgünstigen Übergang weist der Ventilsitzring 7a eine Übergangskontur 9 auf, die einen strömungsgünstigen Übergang zu der Gaswechselkanalinnenwandung gewährleistet. Anstelle dieses Ventilsitzrings 7a mit einer Übergangskontur 9 kann auch beim Gießen des Zylinderkopfs 2 ein angepaßter Gaswechselventilkern mit zumindest in diesem Bereich kleineren Durchmesser verwendet werden. 1m übrigen ist in Fig. 2 strichliniert der Ventilsitzring mit einer kleineren Sitzringbreite für einen großen Bohrungsdurchmesser angedeutet.

[0016] Die Fig. 3 und 4 zeigen je eine Ansicht des Zylinderkopfs 1 auf der Brennraumseite zusammenwirkend mit unterschiedlichen Bohrungsdurchmessern der Zylinder 1, wobei in Fig. 3 eine Ausführung des Zylinderkopfs 2 mit Ventilsitzringen 7 mit geringer Ventilsitzringbreite und großem Bohrungsdurchmesser des Zylinders 1 darstellt ist, während Fig. 4 eine Ausführung des Zylinderkopfs 2 mit Ventilsitzringen Ta mit großer Ringbreite und einem geringeren Bohrungsdurchmesser des Zylinders 1 zeigt. Die mittige Bohrung 10 ist eine Öffnung insbesondere für ein Einspritzventil, wobei hier aber ggf. auch eine Zündkerze eingesetzt sein kann, da die Erfindung sowohl für selbstzündende Brennkraftmaschinen als auch für fremdgezündete Otto- oder Gas- Brennkraftmaschinen verwendbar ist. Die Abstände 11a, 11b der Mittelachsen der Gaswechselventile 4, 4a sowie die Abstände 12a, 12b der Mittelachsen der Zylinderkopf-Befestigungen (Zylinderkopfschraubenpfeifen) sind immer gleich.

## Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit einem Zylinderkopf, wobei die Brennkraftmaschine ein Kurbelgehäuse aufweist, in dem eine Kurbelwelle drehbar gelagert ist, an der zumindest ein Pleuel angelenkt ist, das einen in einem Zylinder bewegbaren Kolben trägt, wobei der Zylinder unter Bildung eines Brennraums von dem Zylinderkopf abgedeckt ist, in den zumindest ein Einlaßventil und ein Auslaßventil eingelassen sind, die bei ihrer Betätigung mit jeweils ihren Ventiltellern in den Brennraum hineinragen,

- dadurch gekennzeichnet, daß das Kurbelgehäuse wahlweise mit unterschiedlich großen Zylinderbohrungen ausbildbar ist und daß für alle Kurbelgehäuseversionen ein Zylinderkopf (2) vorgesehen ist, dessen Zylinderkopf-Befestigungen und Gaswechselventile (4, 4a) identisch angeordnet sind.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderkopf (2) für eine Brennkraftmaschine mit einer großen Zylinderbohrung bezüglich der Anordnung der Zylinderkopf-Befestigungen und der Gaswechselventile (4, 4a) sowie der Durchmesser der Ventilteller (6) und der diese umgebenden Ventilsitzringe (7) ausgelegt ist und dabei die Ventilteller (6) bis in den Zylinderrandbereich des mit dem Brennraum zusammenwirkenden Teils des Zylinderkopfs (2) reichen.
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei dem Kurbelgehäuse mit einer kleineren Zylinderbohrung der Zylinderkopf (2) mit Ventilsitzringen (7a) mit kleinem Innendurchmesser und Gaswechselventilen (4a) mit kleinerem Durchmesser der Ventilteller (6a) bestückbar ist.
4. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei dem Kurbelgehäuse mit einer kleineren Zylinderbohrung die Ventilsitzringe (7a) eine Übergangskontur (9) zu dem Gaswechselventilkanal (3) aufweisen.
5. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderkopf (2) bei den verschiedenen Zylinderbohrungen in seiner Grundgestaltung gleich ist.
6. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mit den Gaswechselventilen (4, 4a) zusammenwirkende Gaswechselkanäle (3) in dem Zylinderkopf (2) auf den größten Innendurchmesser der Ventilsitzringe (6a) ausgelegt sind.
7. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei dem Kurbelgehäuse mit einer kleineren Zylinderbohrung die Gaswechselkanäle zumindest im Bereich der Ventilsitzringe (7, 7a) einen kleinen Durchmesser aufweisen.
8. Brennkraftmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anordnung der Ventilbetätigungsmitte in dem Kurbelgehäuse und/oder dem Zylinderkopf (2) bei den unterschiedlich großen Zylinderbohrungen gleich ist.
- 5 9. Verwendung eines Zylinderkopfs für Brennkraftmaschinen, wobei die Brennkraftmaschine ein Kurbelgehäuse aufweist, in dem eine Kurbelwelle drehbar gelagert ist, an der zumindest ein Pleuel angelenkt ist, das einen in einem Zylinder bewegbaren Kolben trägt, wobei der Zylinder unter Bildung eines Brennraums von dem Zylinderkopf abgedeckt ist, in den zumindest ein Einlaßventil und ein Auslaßventil eingeschlossen sind, die bei ihrer Betätigung mit jeweils ihren Ventiltellern in den Brennraum hineinragen, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderkopf (2) für Brennkraftmaschinen mit unterschiedlich großen Zylinderbohrungen in der Form verwendbar ist, daß der Zylinderkopf (2) für die Brennkraftmaschine mit der größten Zylinderbohrung bezüglich der Anordnung der Zylinderkopf-Befestigungen und der Gaswechselventile (4, 4a) sowie der Durchmesser der Ventilteller (6) und der diese umgebenden Ventilsitzringe (7) ausgelegt ist und dabei die Ventilteller (6) bis in den Zylinderrandbereich des mit dem Brennraum zusammenwirkenden Teils des Zylinderkopfs (2) reichen, und daß der Zylinderkopf (2) mit Ventilsitzringen (7a) bestückbar ist, die eine an eine geringere Zylinderbohrung einer weiteren Brennkraftmaschine angepaßte Reduzierung des Durchmessers der Ventilteller (6a) bewirken.
- 10 20 25 30 35 40 45 50 55

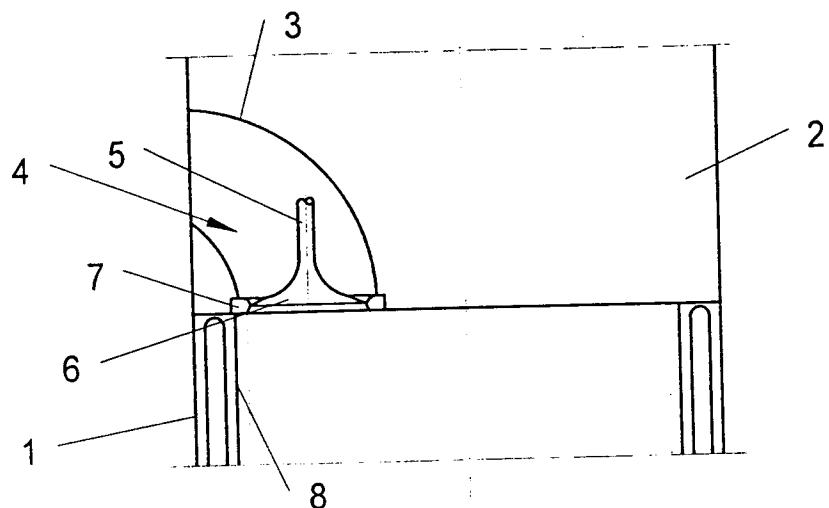


Fig. 1

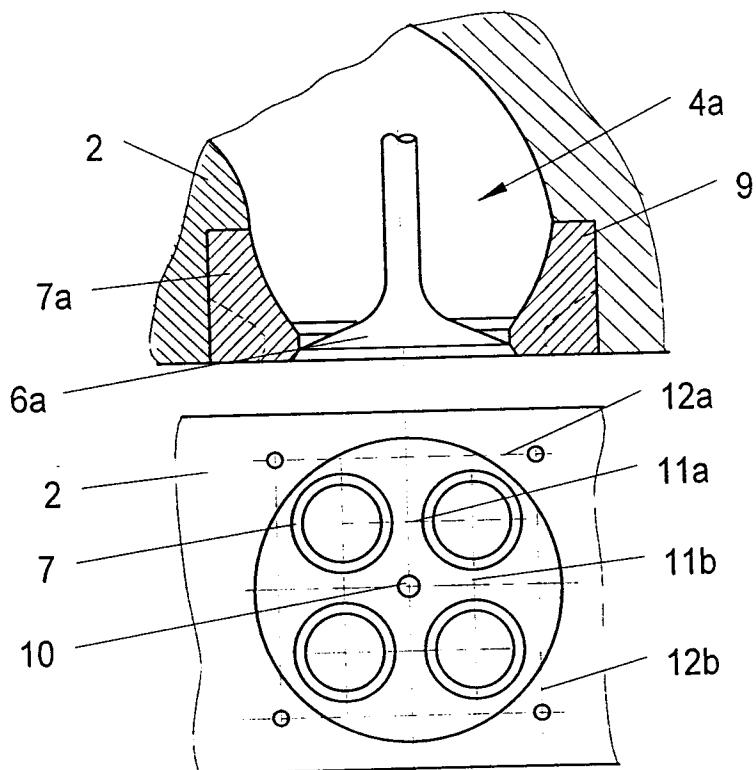


Fig. 2

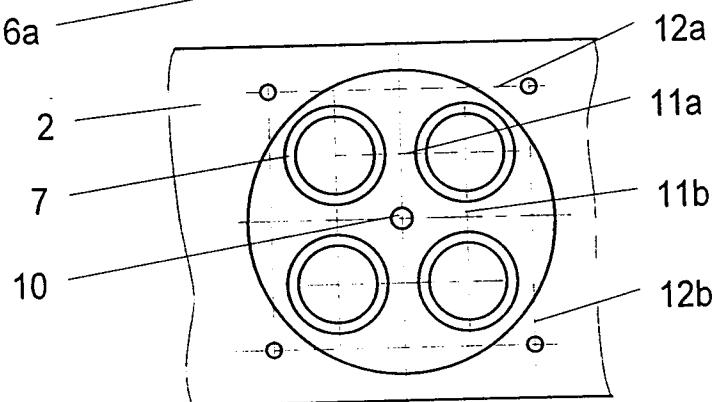


FIG. 3

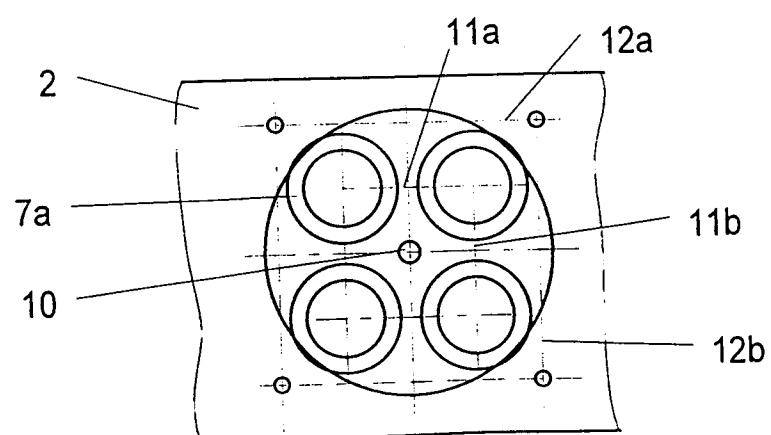


Fig. 4