



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 599 095 A1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **93117700.0**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F01M 13/04, F01M 13/00**

22 Anmeldetag: **02.11.93**

30 Priorität: **20.11.92 DE 4239108**

72 Erfinder: **Volz, Wolfgang**  
**Lucas-Cranach-Strasse 89**  
**D-65428 Rüsselsheim(DE)**  
Erfinder: **Werner, Peter**  
**Ostpreussenstrasse 11**  
**D-65428 Rüsselsheim(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.06.94 Patentblatt 94/22**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB**

74 Vertreter: **Kümpfel, Heinz, Dipl.-Ing. et al**  
**Adam Opel AG,**  
**Patentwesen**  
**D-65423 Rüsselsheim (DE)**

71 Anmelder: **ADAM OPEL AG**

**D-65423 Rüsselsheim(DE)**

54 **Vorrichtung zur Entlüftung des Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine mit V-förmig angeordneten Zylindern.**

57 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Entlüftung des Kurbelgehäuses (2) einer Brennkraftmaschine (1) mit V-förmig angeordneten Zylindern, bei welcher zwischen den Zylinderbänken (3, 4) ein Resonanzraum (18) vorgesehen ist. Die Kanäle (9, 10, 11, 12, 13) zur Rückführung des Öls aus den Zylinderköpfen (5, 6) sind von dem Kurbelgehäusegas getrennt, indem ihre Mündungen in der Ölwanne (7) unterhalb des Ölspiegels (17) liegen. Ein Auswaschen des Blow-bys durch das Öl im Gegenstrom innerhalb der Kanäle (9 bis 13) kann so nicht stattfinden. Durch Öffnungen (21) sind die Räume der Zylinderköpfe (5, 6) mit dem Kurbelgehäuse (2) verbunden. Der Resonanzraum (18) ist mit den einzelnen Kammern des Kurbelgehäuses (2) über Öffnungen (19) verbunden. Über dem Resonanzraum (18) befindet sich ein Ölabscheider (23), dessen Volumen über Öffnungen (22 und 31) mit dem Resonanzraum (18) sowie dem Kurbelgehäuse (2) in Verbindung steht. Damit wirken die Räume der Zylinderköpfe (5, 6) sowie das Volumen des Ölabscheiders (23) als Helmholtzsche Resonatoren und glätten gemeinsam mit dem Volumen des Resonanzraumes (18) die im Kurbelgehäuse (2) herrschenden Gaspulsationen in der Entlüftungsleitung (26) zum Gemischaufbereitungssystem (8). Als besonderer Vorteil ist neben der Dämpfung der Gasschwingungen die besonders schonende Behandlung des Öls zu sehen.

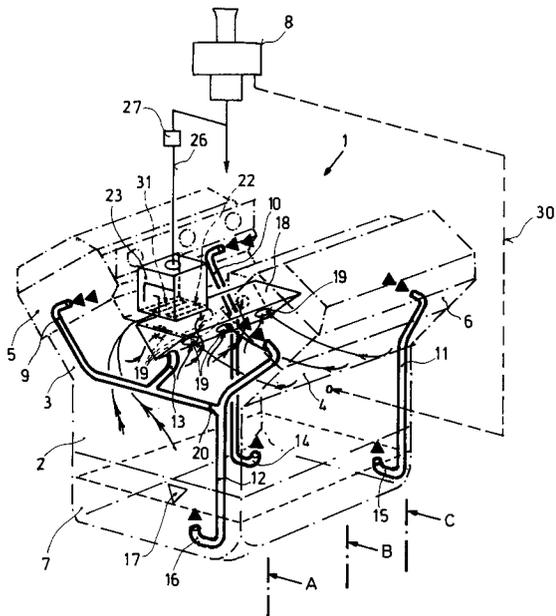


Fig.1

EP 0 599 095 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Entlüftung des Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine mit V-förmig angeordneten Zylindern, bei welcher ein zwischen den beiden Zylinderbänken befindlicher Raum als Resonanzraum ausgebildet ist und bei der sowohl am vorderen als auch am hinteren Endbereich des Kurbelgehäuses Ölrückführkanäle vorgesehen sind, die mit einem den Ventiltrieb enthaltenden Raum der Zylinderköpfe verbunden sind.

Eine Vorrichtung dieser Art ist mit DE-PS 34 14 710 beschrieben, bei welcher zwischen der vorderen Stirnseite des Zylinderblockes und dem vordersten Zylinder der einen Zylinderreihe sowie zwischen der hinteren Stirnseite des Zylinderblockes und dem hinteren Zylinder der anderen gegenüber der ersten axial versetzt angeordneten Zylinderreihe je ein Ölrückführkanal vorgesehen ist, der den zwischen dem Zylinderkopf und der Ventilabdeckung gebildeten Raum und den Kurbelgehäuseraum verbindet und bei welcher zwischen der ersten und der zweiten Zylinderreihe eine Resonanzkammer vorgesehen ist, die mit einem Ansaugsystem der Brennkraftmaschine und mit den Ölrückführkanälen verbunden ist.

Bei dieser Entlüftungsvorrichtung gelingt es zwar, die Ölrückführkanäle mit einem weiten Querschnitt auszuführen und auch die dem Kurbelgehäuse infolge der Kolbenbewegungen entstehenden Druckschwankungen der dort befindlichen Gase zu dämpfen, so daß diese Druckschwankungen sich nicht störend auf die Gassäule im Ansaugsystem übertragen können. Nachteilig ist jedoch, daß dem in den Ölrückführkanälen aus den Zylinderköpfen zurückfließenden Öl das Blow-by zusammen mit dem sonstigen Kurbelgehäusegasen pulsierend im Rhythmus der von den Kolben aufgezwungenen Druckschwankungen entgegenströmt. Dabei nimmt das Öl zwangsläufig einen erheblichen Anteil der schädlichen Bestandteile des Blow-by auf mit der Folge, daß das Öl schneller altert und dadurch seine Schmierfunktion nur über eine kürzere Zeit als sonst möglich ausüben kann. Im Gegenzug dazu werden von den abziehenden Kurbelgehäusegasen Öltröpfchen mitgenommen, die sich später nur unvollkommen abscheiden und so über das Ansaugsystem der Brennkraftmaschine in deren Brennräume gelangen und verbrennen. Dies erhöht den Ölverbrauch der Brennkraftmaschine.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Entlüftung des Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine der vorbeschriebenen Art zu schaffen, bei welcher neben einem ausreichenden Querschnitt zur Ölrückführung und einer Dämpfung der Druckschwankungen im Kurbelgehäusegas weitestgehend gesichert wird, daß keine Bestandteile aus dem Kurbelgehäusegas, insbesondere aus dem

Blow-by, vom Öl aufgenommen werden und damit einer zu schnellen Alterung des Öls vorgebeugt wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das aus den Zylinderköpfen in eine Ölwanne zurücklaufende Öl sowohl an der vorderen als auch an der hinteren Front der Brennkraftmaschine in Kanälen geführt ist, die unterhalb des Ölspiegels im Ölsumpf enden, wobei mindestens die an einer Front geführten Kanäle mit dem Resonanzraum in Verbindung stehen, die Kurbelräume der einzelnen Zylinder Öffnungen zu dem Resonanzraum zwischen den Zylinderbänken aufweisen, oberhalb des Resonanzraumes sowie im oberen Bereich des Kurbelgehäuses benachbarte Öffnungen angeordnet sind, über denen sich ein Ölabscheider befindet, dessen oberer Bereich mittels einer Leitung zur Entlüftung mit dem Gemischaufbereitungssystem der Brennkraftmaschine verbunden ist.

Vorzugsweise sind allein die an der hinteren Front der Brennkraftmaschine befindlichen Kanäle an den Resonanzraum angebunden.

Die Anbindung der hinteren Kanäle erfolgt vorzugsweise durch einen Querkanal zwischen einem linken und einem rechten von den jeweiligen Zylinderköpfen zum Kurbelgehäuse führenden Kanal, wobei der Querkanal mit dem Resonanzraum in Verbindung steht.

Vom Querkanal aus kann auch nur ein Kanal zu einer Mündung unterhalb des Ölspiegels in der Ölwanne führen.

In der Entlüftungsleitung kann, wie an sich bekannt, ein Druckbegrenzungsventil vorgesehen sein.

Die Entlüftungsleitung kann auch zweiflutig ausgeführt sein, indem ein Leitungszug vom Ölabscheider zum Ansaugrohr an eine Stelle strömungsmäßig vor einer für die Regelung der Brennkraftmaschine vorgesehenen Drosselklappe und ein zweiter Leitungszug beginnend von einer Drosselöffnung am Ölabscheider zum Ansaugrohr an eine Stelle strömungsmäßig nach der Drosselklappe führt.

Die erfindungsgemäße Entlüftung kann auch mit einer Belüftungsleitung ergänzt sein, welche von einer Stelle relativ höheren Druckes des Reinflutbereichs am Ansaugsystem zum Kurbelgehäuse führt.

Der Ölabscheider besteht vorzugsweise aus einem mit dem Kurbelgehäuse wärmeleitend verbundenen kastenförmigen Gehäuse, dessen Volumen mindestens dem Verdrängungsvolumen der Zylinder einer Kurbelgehäusekammer entspricht, mit am Boden befindlichen Gaseintrittsöffnungen und von diesen ausgehenden Gaswegen, in welche den Gasstrom umlenkende Prallflächen angeordnet sind, wobei die Prallflächen in Richtung des Gas-

stromes zum Boden hin geneigt sind und im Boden unterhalb der Prallflächen eine Öffnung zum Kurbelgehäuse führt.

Bei einer Brennkraftmaschine mit oben liegenden Nockenwellen besteht der größte Ölbedarf im Bereich des Ventiltriebes in den Zylinderköpfen. Dieser Ölbedarf wird durch eine oder mehrere Ölpumpen gedeckt, die das Öl aus einem Ölsumpf der Ölwanne zu den Schmierstellen der Brennkraftmaschine, insbesondere zu denen des Ventiltriebes fördern. Dieses Öl fließt nach Erfüllung seiner Schmier- und Kühlaufgaben durch die an der vorderen und hinteren Front der Brennkraftmaschine angeordneten relativ weiten Kanäle in den Ölsumpf zurück, wobei die Mündungen dieser Kanäle im Ölsumpf unterhalb des Ölspiegels liegen. Ein weiterer Teil des Öls wird zur Schmierung des Kurbeltriebes im Kurbelgehäuse benötigt. Es gelangt dort in hohem Maße mit den bewegten Teilen des Kurbeltriebes in Berührung und wird von diesen zum Teil zerstäubt. Die infolge der Kolbenbewegungen in den Zylindern stark pulsierenden Gase im Kurbelgehäuse unterstützen diese Zerstäubung des Öls und führen dazu, daß sich nach längerem Betrieb der Brennkraftmaschine im Kurbelgehäuse ein Ölnebel bildet. Zu diesem Ölnebel gelangen zusätzlich die unvermeidlich zwischen Zylinderwand und Kolben durchdringenden Blow-by-Fluide, welche Bestandteile des motorischen Verbrennungsprozesses mit sich führen und das Motorenöl verschmutzen. Ölnebel und Blow-by bilden zusammen das Kurbelgehäusegas. Es ist für die Alterung des Öls entscheidend, möglichst geringe Ölmengen mit den Kurbelgehäusegasen in Berührung kommen zu lassen. Um die für den Betrieb der Brennkraftmaschine erforderliche Ölmenge möglichst dauerhaft zu erhalten, soll das im Kurbelgehäusegas enthaltene Öl möglichst sauber wieder dem Ölvorrat in der Ölwanne zugeführt werden. Die Blow-by-Fluide dagegen sollen möglichst vollständig aus dem Kurbelgehäuse entfernt werden, und zwar bevor sie sich als Kondensat niederschlagen und das Öl verunreinigen können. Da die Blow-by-Fluide auch gesundheitsschädlich sind, können sie nicht an die freie Luft entlassen werden, sondern sie werden über das Ansaugsystem der motorischen Verbrennung zugeführt. Dabei darf diese Gasmenge das Aufbereitungsverhalten des Kraftstoff-Luftaufbereitungssystems nicht negativ beeinflussen, d. h. die aus dem Kurbelgehäuse kommenden Schwingungen sollen sich über eine Vorrichtung zur Entlüftung nicht auf das Ansaugsystem auswirken.

Durch die Erfindung wird der größte Anteil des Öls von den Kurbelgehäusegasen ferngehalten, indem das aus den Zylinderköpfen abfließende Öl unterhalb des Ölspiegels in den Ölvorrat der Ölwanne eingeleitet wird. In den Kanälen kann so im

Gegenstrom zu dem Öl kein Kurbelgehäusegas strömen, da der Ölspiegel in der Ölwanne die Mündungen der Kanäle gegen eindringendes Gas abdeckt. Lediglich in den Kanälen an der hinteren Front des Motors wird zusätzlich zum rückfließenden Öl auch Ölnebel geführt, und zwar zur Entlüftung der Zylinderköpfe in den Resonanzraum zwischen den Zylinderbänken. Dieser Ölnebelanteil ist jedoch relativ frei von Blow-by, so daß dadurch das Öl nicht verunreinigt werden kann.

Dadurch, daß der Resonanzraum mit den Zylinderräumen über Öffnungen in Verbindung steht, können sich die von den Kolben in den Zylindern ausgelösten Pulsationen des Kurbelgehäusegases weitgehend ausgleichen. Es bleiben jedoch trotzdem Druckungleichförmigkeiten erhalten. Diese werden weiterhin geglättet durch die als Helmholtzresonator wirkenden Räume innerhalb der Zylinderköpfe, die über die Kanäle für Ölrücklauf und Entlüftung mit dem Resonanzraum verbunden sind. Als weiterer Helmholtzresonator wirkt das Volumen des Ölabscheiders, welches gut auf das reale Schwingungsverhalten abstimmbare ist. Sein Volumen sollte mindestens dem Verdrängungsvolumen der Zylinder einer Kurbelkammer entsprechen.

Da in unmittelbarer Nähe der Verbindung zwischen dem Resonanzraum und den von den Zylinderköpfen kommenden Kanälen die Öffnungen sind, an die sich der Ölabscheider anschließt, von dem aus die Entlüftungsleitung zum Ansaugsystem führt, wird dort ein relativ gleichförmiger Druckpegel und daraus resultierend auch eine gleichförmige Strömung resultieren. Die gleichförmige Strömung erleichtert die Ausscheidung des im Schwebzustand befindlichen Öls aus dem abfließenden Gasstrom innerhalb des Ölabscheiders. Der gleichförmige Druck sichert, daß das Kraftstoff-Luftaufbereitungssystem ungestört von der Vorrichtung zur Entlüftung des Kurbelgehäuses arbeiten kann.

Infolge der Anbindung der an der hinteren Front befindlichen von den Zylinderköpfen kommenden Kanäle an den Resonanzraum kann ein relativ gut abstimmbares Gasschwingungssystem mit einer beruhigten Strömung im Bereich der Entlüftungsleitung erzielt werden. Unterstützt wird diese Maßnahme durch die Anordnung eines Querkanaals zwischen den hinteren linken und rechten von den entsprechenden Zylinderköpfen kommenden Kanälen. Somit wird es auch möglich, nur einen Kanal vom Querkanal ausgehend zur Ölwanne hin zu führen, wodurch bei der Gestaltung des Kurbelgehäuses im Bereich der anschließenden Kupplung eine optimale Form des Gußteiles realisiert werden kann.

Um bei bestimmten Betriebszuständen einen zu starken Unterdruck im Entlüftungssystem zu vermeiden, kann die Entlüftungsleitung mit einem an sich bekannten Druckbegrenzungsventil ausge-

rüstet sein. Damit kann einem Ölverlust über das Entlüftungssystem bei Extrembelastungen der Brennkraftmaschine vorgebeugt werden. Der gleiche Vorteil wird jedoch auch erreicht durch eine zweiflutig ausgeführte Entlüftungsleitung, bei der sich durch den Differenzdruck zwischen den beiden Leitungszügen ein wirksamer Druck im Ölabscheider einstellt, der gleichfalls über den gesamten Betriebsbereich der Brennkraftmaschine zu optimalen Entlüftungsbedingungen führt. Auf ein Druckbegrenzungsventil kann dabei verzichtet werden.

Um die bei bestimmten Umweltverhältnissen auftretende Neigung von Kondensatbildung im Motorinneren zu reduzieren, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch mit einer an sich bekannten Einrichtung zur Belüftung des Kurbelgehäuses versehen sein, in dem an geeigneter Stelle eine Belüftungsleitung vom Reinluftbereich der Ansauganlage her in das Kurbelgehäuse geführt ist.

Durch die Anordnung eines Ölabscheiders in den oberen Bereich der Entlüftungswege werden auch die in Schwebelage befindlichen Ölanteile aus dem Entlüftungsgas ausgeschieden. Die wärmeleitende Verbindung des Ölabscheiders mit dem Kurbelgehäuse sichert, daß innerhalb des Ölabscheiders keine Kondensatbildung entstehen kann. Dadurch werden die im Kurbelgehäusegas enthaltenen dampfförmigen Bestandteile, die vorzugsweise vom Blow-by gebildet sind, über die Entlüftungsvorrichtung abgesaugt. Ebenso werden Feuchtigkeitsreste, die z. B. beim Ölwechsel oder bei einer Kurbelgehäusebelüftung eingetragen werden können, wieder aus dem Kurbelgehäuse entfernt.

Als Ölabscheider ist ein mit Umlenkwegen und Prallflächen arbeitender Abscheider vorgeschlagen, der auch in der Lage ist, bei einer Restpulsation des zu reinigenden Gasstromes die schwebenden Ölteilchen auszuschleiden, indem sie sich an den Prallflächen niederschlagen. Das niedergeschlagene Öl läuft unter der Einwirkung der Schwerkraft von den geneigten Prallflächen ab und durch eine Bodenöffnung im Gehäuse des Ölabscheiders wieder in den Ölsumpf. Durch sein Volumen wirkt der Ölabscheider darüber hinaus auf den Resonanzraum als Helmholtzresonator.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand von Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1: eine erfindungsgemäße Vorrichtung in schematisierter Form, wobei eine Brennkraftmaschine in strichpunktierter Linien dargestellt ist;
- Fig. 2: einen schematisierten Schnitt in der Ebene A nach Figur 1;
- Fig. 3: einen schematisierten Schnitt in der Ebene B nach Figur 1;
- Fig. 4: einen schematisierten Schnitt in der

Ebene C nach Figur 1;

Fig. 5: einen schematisierten Schnitt analog der Figur 2 eines weiteren Ausführungsbeispiels;

5 Fig. 6: einen schematisierten Schnitt analog der Figur 3 eines weiteren Ausführungsbeispiels;

10 Fig. 7: eine erfindungsgemäße Vorrichtung, dargestellt an den Hauptteilen einer Brennkraftmaschine mit V-förmig angeordneten Zylindern in einer perspektivischen Explosivdarstellung, wobei die zur erfindungsgemäßen Vorrichtung gehörenden Teile besonders hervorgehoben sind.

15 In den Figuren 2 bis 6 ist dabei der Ölrücklauf mit Volllinien und Ganzpfeilen, der Gasstrom der Motorentlüftung mit Volllinien und Halbpfeilen und zugeführte Luft zur Kurbelgehäusebelüftung mit Strichlinien und Ganzpfeil dargestellt. Die gefüllten Halbpfeile sowie die offenen Halbpfeile symbolisieren Teilmengen der abzuführenden Gase.

20 Eine Brennkraftmaschine 1 mit V-förmigen angeordneten Zylindern besteht im wesentlichen aus einem Kurbelgehäuse 2, in welchem der Kurbeltrieb zur Umwandlung der oszillierenden Bewegungen der Kolben in eine Drehbewegung angeordnet ist, den beiden Zylinderbänken 3 und 4, in welchen sich die Zylinder mit den darin gleitenden Kolben befinden, den auf den Zylinderbänken 3 und 4 aufsitzenden Zylinderköpfen 5 und 6 mit den Gaswechselsteuerorganen wie Nockenwellen, Stößel, Ventile u. dgl. sowie den Gaswechselkanälen, einer Ölwanne 7, welche das Kurbelgehäuse 2 nach unten abschließt und den Ölvorrat der Brennkraftmaschine 1 aufnimmt, einem Gemischaufbereitungssystem 8 sowie weiteren hier nicht näher dargestellten Baugruppen. Das Öl aus der Ölwanne 7 wird von einer oder mehreren Ölpumpen zu den bewegten Teilen der Brennkraftmaschine 1 gefördert, um diese zu schmieren und teilweise auch zu kühlen. Dazu befinden sich in den Wänden des Kurbelgehäuses 2, in den Zylinderbänken 3 und 4, in den Zylinderköpfen 5 und 6 sowie in einer Vielzahl der darin angeordneten Teile wie Kurbelwelle, Pleuelstangen, Nockenwellen usw. Druckölkanäle, in welchen das Öl zu seinen Funktionsstellen gelangt. Von diesen Funktionsstellen fließt das Öl entweder direkt, wie z. B. von den Kurbelwellenlagern, oder im wesentlichen aus den Zylinderköpfen 5 und 6 über Kanäle 9, 10, 11, 12, 13 in die Ölwanne 7 zurück. Dabei reichen die unteren Mündungen 14, 15, 16 der Kanäle 10, 11 und 12 unterhalb des Ölspiegels 17 in die Ölwanne 7.

55 Oberhalb des Kurbelgehäuses 2 zwischen den beiden Zylinderbänken 3 und 4 befindet sich, einbezogen in ein das Kurbelgehäuse 2 bildendes Gußteil, ein Resonanzraum 18, der sich über die

gesamt Länge der Brennkraftmaschine 1 erstreckt. Der Resonanzraum 18 ist durch Öffnungen 19 mit dem Inneren des Kurbelgehäuses 2 verbunden, und zwar an jedem der Zylinderbereiche. An der tiefsten Stelle des Resonanzraumes 18 setzt der Kanal 13 an, welcher zu einem Querkanal 20 führt, der an einer Frontseite der Brennkraftmaschine 1 den Kanal 9 mit dem Kanal 12 verbindet. Wie Figur 7 zeigt, haben die Kanäle 9 bis 13 sowie der Querkanal 20 relativ große Querschnitte. Neben den Kanälen 9, 10, 11 und 12, die jeweils an den tiefstgelegenen Stellen der Zylinderkopfräume ansetzen, sind die Innenräume der Zylinderköpfe 5, 6 auch durch Entlüftungsöffnungen 21 mit dem Inneren des Kurbelgehäuses 2 verbunden (siehe Figur 2 und Figur 5).

Im oberen Bereich des Resonanzraumes 18 ist eine Öffnung 22 vorgesehen, über der ein Ölabscheider 23 angeordnet ist. Der Ölabscheider 23 steht mit einer weiteren Öffnung 31 mit dem oberen Bereich des Kurbelgehäuses 2 in Verbindung. Der Ölabscheider 23 ist vorzugsweise mit dem Kurbelgehäuse 2 fest verbunden, vorteilhafterweise von dem gleichen Gußteil gebildet. Das Volumen des Ölabscheiders 23 entspricht mindestens dem Verdrängungsvolumen der Zylinder einer Kurbelgehäusekammer. Dadurch kann dieses Volumen sehr wirksam in Art eines Helmholtzresonators an der Dämpfung der Gasschwingungen mitwirken.

Der Ölabscheider 23 besteht aus einem kastenförmigen Gehäuse 24, in welchem Prallflächen 25 so angeordnet sind, daß der aus dem Resonanzraum 18 über die Öffnung 22 aufsteigende Gasstrom mehrfach umgelenkt wird, wobei die Prallflächen 25 eine Neigung zu freien Abtropfkanten aufweisen. In dem Gasstrom mitgeführte Ölpartikel prallen dabei auf die Prallflächen 25 auf, schlagen sich dort nieder und fließen als anhaftender Film zu Abtropfkanten an den unteren Begrenzungen der Prallflächen 25. Das abtropfende Öl gelangt über die Öffnung 31 in das Kurbelgehäuse 2 zurück.

An der oberen Seite des Ölabscheiders 23 schließt sich mindestens eine Leitung 26 an, die zum Gemischaufbereitungssystem 8 führt. In die Leitung 26 kann ein Druckbegrenzungsventil 27 einbezogen sein, welches den Unterdruck im Inneren der Brennkraftmaschine 1 unabhängig vom Druck im Gemischaufbereitungssystem 8 nicht über einen vorgegebenen Wert ansteigen läßt. Dieser konstruktiv vorgegebene Innendruck kann jedoch in an sich bekannter Weise auch durch die Anordnung von zwei Leitungen 26 und 26' erzielt werden, wobei die Leitung 26 mit ihrem größeren Querschnitt vor ein Drosselorgan 28 des Gemischaufbereitungssystem 8 und die Leitung 26' mit geringerem Querschnitt hinter dieses Drosselorgan 28 führt (Figur 2 und Figur 7).

Neben der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Entlüftung können auch an sich bekannte Vorkehrungen getroffen sein, um die Befrachtung des Kurbelgehäusegases mit Öl zu verringern, wie beispielsweise ein Ölhobel 29 über dem Ölspiegel 17 in der Ölwanne 7 (Figur 6).

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Entlüftung des Kurbelgehäuses 2 kann auch kombiniert sein mit einer Kurbelgehäusebelüftung, indem von der Reinluftseite der Gemischaufbereitungsanlage 8, und zwar von einem Ort höheren Druckes als dem der Anbindungsstellen der Leitung 26, eine Belüftungsleitung 30 zum Kurbelgehäuse 2 geführt ist.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gelingt es, das in der Brennkraftmaschine 1 befindliche Öl weitestgehend von der Berührung mit den aggressiven und die Ölalterung fördernden Blow-by fernzuhalten. Der größte Anteil des in der Brennkraftmaschine 1 umlaufenden Öls fließt über die Zylinderköpfe 5 und 6. Von den Zylinderköpfen 5 und 6 fließt das Öl in den Kanälen 9, 10, 11 und 12 sowie über den Querkanal 20 zurück. Deren Mündungen 14, 15 und 16 liegen unterhalb des Ölspiegels 17 in der Ölwanne 7. Dadurch kann innerhalb dieser Kanäle 9, 10, 11, 12 im Gegenstrom zum Öl kein Gas nach oben steigen. Ein Auswaschen der Schadstoffe aus dem Gas durch das Öl innerhalb der Kanäle 9, 10, 11 und 12 findet so nicht statt. Das im Kurbelgehäuse 2 befindliche Gas steht vielmehr über die Entlüftungsöffnungen 21 mit den Räumen der beiden Zylinderköpfe 5 und 6 sowie über die Öffnungen 19 mit dem Resonanzraum 18 in Verbindung. Das im Kurbelgehäuse 2 befindliche Gas wird durch die Kolbenbewegungen zum Schwingen angeregt. Diesen Schwingungen entgegen wirkt das Volumen der beiden Zylinderköpfe 5 und 6, die über die Entlüftungsöffnungen 21 als Helmholtzsche Resonatoren wirken. Der Resonanzraum 18, der sich über die gesamte Länge der Brennkraftmaschine 1 erstreckt und der durch die Öffnungen 19 mit dem Volumen des Kurbelgehäuses 2 in Verbindung steht, kann akustisch so ausgelegt werden, daß sich die von den einzelnen Zylindern angeregten Gasschwingungen so überlagern, daß deren Maximalwerte ausgelöscht werden. Die Öffnung 22 an der Oberseite des Resonanzraumes 18 ist dort angebracht, wo das ausgeglichene Druckverhalten der Gase vorhanden ist. Damit gelingt es, einen nahezu gleichbleibenden Gasstrom durch den Ölabscheider 23 zu erreichen. An den Leitungen 26 bzw. 26' liegt somit ein nahezu gleichbleibender, also nicht von Schwingungen überlagerter Druck an. Die so innerhalb der Brennkraftmaschine 1 beruhigten Gasvolumina nehmen gegenüber der sonst üblichen starken Gasbewegungen in Brennkraftmaschinen nur relativ wenig Ölnebel auf. Die vom Entlüftungsgas getragene Öl-

menge, die sich im Resonanzraum 18 noch nicht niedergeschlagen hat, wird im Ölabscheider 23 ab-  
geschieden. Dabei bleiben aber die aus dem Blow-  
by stammenden Schadstoffe sowie evtl. eingetra-  
gene Feuchtigkeit in Dampfform, da der Ölabschei-  
der 23 gut wärmeleitend mit dem Kurbelgehäuse 2  
verbunden ist. Eine Kondensatbildung kann somit  
bei Betriebstemperatur nicht stattfinden, so daß die  
Schadstoffe durch die Entlüftung ausgetragen wer-  
den, durch das Ansaugrohr in die Brennräume der  
Brennkraftmaschine gelangen und dort verbrannt  
werden.

Bei extremen Verhältnissen kann die Vorrich-  
tung, so wie dargestellt, auch mit einer Kurbelge-  
häusebelüftung ergänzt sein, bei welcher die Belüf-  
tungsleitung 30 Frischluft in das Innere des Kurbel-  
gehäuses 2 führt, die dann in an sich bekannter  
Weise in der Lage ist, dampfförmige Medien aufzu-  
nehmen und über die Entlüftung aus der Brenn-  
kraftmaschine 1 zu transportieren. Die Entlüftung  
erfolgt über die Leitung 26 bzw. die Leitungen 26  
und 26', wobei über geeignete Maßnahmen, z. B.  
das Druckbegrenzungsventil 27, dafür gesorgt ist,  
daß keinerlei Öl aus dem Ölabscheider 23 ange-  
saugt werden kann. Das sich im Ölabscheider 23  
niederschlagende Öl kann somit relativ frei von  
Schadstoffen durch den Kanal 13, den Querkanal  
20 sowie den Kanal 12 in die Ölwanne 7 zurückflie-  
ßen.

Das gleichbleibende, von Schwingungen unbe-  
lastete Druckniveau in den Leitungen 26 sichert,  
daß keine Beeinflussung des Gemischaufberei-  
tungssystems 8 erfolgen kann.

Durch die Erfindung wird die Berührungsfläche  
des Öls mit dem Blow-by stark reduziert. Dies kann  
durch die Anwendung eines Ölhobels 29 noch un-  
terstützt werden, da damit die Spritzölmenge nahe  
des Kurbeltriebes verringert wird. Im Ergebnis wird  
so durch die Erfindung eine erhebliche Verlänge-  
rung der ursprünglichen Ölqualität und somit auch  
der Ölwechselfristen erzielt.

### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Entlüftung des Kurbelgehäuses  
einer Brennkraftmaschine mit V-förmig ange-  
ordneten Zylindern, bei welcher ein zwischen  
den beiden Zylinderbänken befindlicher Raum  
als Resonanzraum ausgebildet ist und bei der  
sowohl am vorderen als auch am hinteren End-  
bereich des Kurbelgehäuses Ölrückführkanäle  
vorgesehen sind, die mit einem den Ventiltrieb  
enthaltenen Raum der Zylinderköpfe verbun-  
den sind, dadurch gekennzeichnet, daß das  
aus den Zylinderköpfen (5, 6) in eine Ölwanne  
(7) zurückfließende Öl sowohl an der vorderen  
als auch an der hinteren Front der Brennkraft-  
maschine (1) in Kanälen (9, 10, 11, 12) geführt

ist, die unterhalb des Ölspiegels (17) im Öl-  
sumpf enden, wobei mindestens die an einer  
Front geführten Kanäle (9, 12) mit dem Reso-  
nanzraum (18) in Verbindung stehen, die Kur-  
belräume der einzelnen Zylinder Öffnungen  
(19) zu dem Resonanzraum (18) aufweisen,  
oberhalb des Resonanzraumes (18) sowie im  
oberen Bereich des Kurbelgehäuses (2) be-  
nachbart Öffnungen (22, 31) angeordnet sind,  
über denen sich ein Ölabscheider (23) befin-  
det, dessen oberer Bereich mittels Leitungen  
(26, 26') zur Entlüftung mit dem Gemischauf-  
bereitungssystem (8) der Brennkraftmaschine  
(1) verbunden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß allein die an der hinteren Front  
der Brennkraftmaschine (1) befindlichen Kanäle  
(9, 12) an den Resonanzraum (18) angebun-  
den sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch  
gekennzeichnet, daß die hinteren Kanäle (9,  
12) durch einen Querkanal (20) verbunden  
sind, der mit dem Resonanzraum (18) in Ver-  
bindung steht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch  
gekennzeichnet, daß vom Querkanal (20) nur  
ein Kanal (12) zu einer Mündung (16) unterhalb  
des Ölspiegels (17) in der Ölwanne (7) führt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis  
4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Leitung  
(26) zur Entlüftung in an sich bekannter Weise  
ein Druckbegrenzungsventil (27) vorgesehen  
ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis  
4, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitung  
(26, 26') zur Entlüftung zweiflutig ausgeführt  
ist, indem die eine Leitung (26) mit größerem  
Querschnitt vom Ölabscheider (23) an eine  
Stelle strömungsmäßig vor ein Drosselorgan  
(28) eines Gemischaufbereitungssystems (8)  
und eine zweite Leitung (26') geringeren Quer-  
schnitts zu einer Stelle nach dem Drosselorgan  
(28) führt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch  
gekennzeichnet, daß in an sich bekannter Wei-  
se zwischen dem Reinluftbereich des Ge-  
mischaufbereitungssystems (8) und dem Kur-  
belgehäuse (2) eine Belüftungsleitung (30) vor-  
gesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis  
7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ölabschei-

der (23) aus einem mit dem Kurbelgehäuse (2) verbundenen kastenförmigen Gehäuse (24) mit am Boden befindlichen Öffnungen (22, 31) für den Gaseintritt und im Gasweg befindlichen den Gasstrom umlenkenden Prallflächen (25) besteht, wobei die Prallflächen (25) in Richtung des Gasstromes zum Boden hin geneigt sind, in welchem sich eine Öffnung (31) zum Kurbelgehäuse (2) befindet.

5

10

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (24) des Ölabscheiders (23) ein Volumen von mindestens dem Verdrängungsvolumen der Zylinder einer Kurbelgehäusekammer entspricht.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7



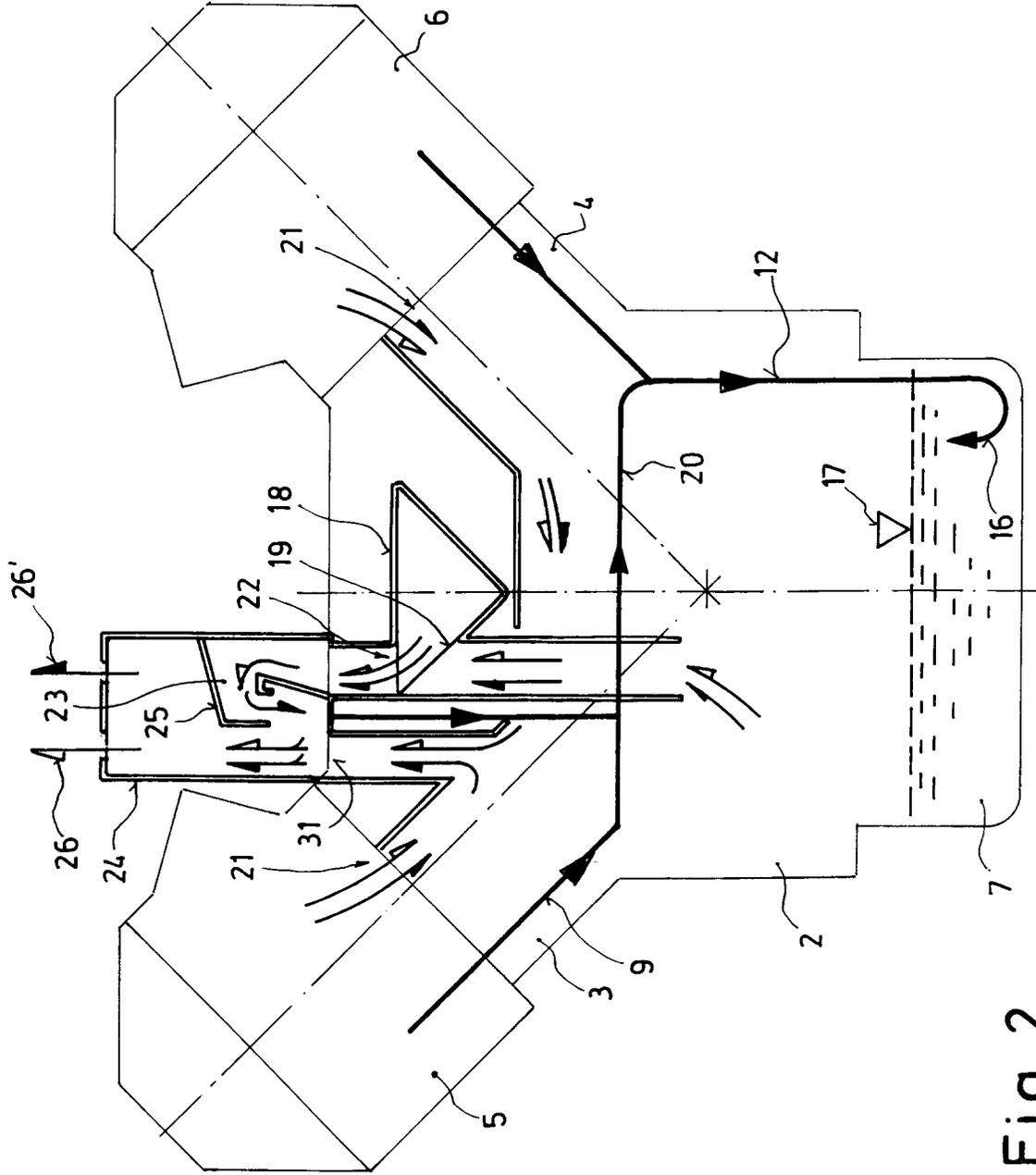


Fig. 2

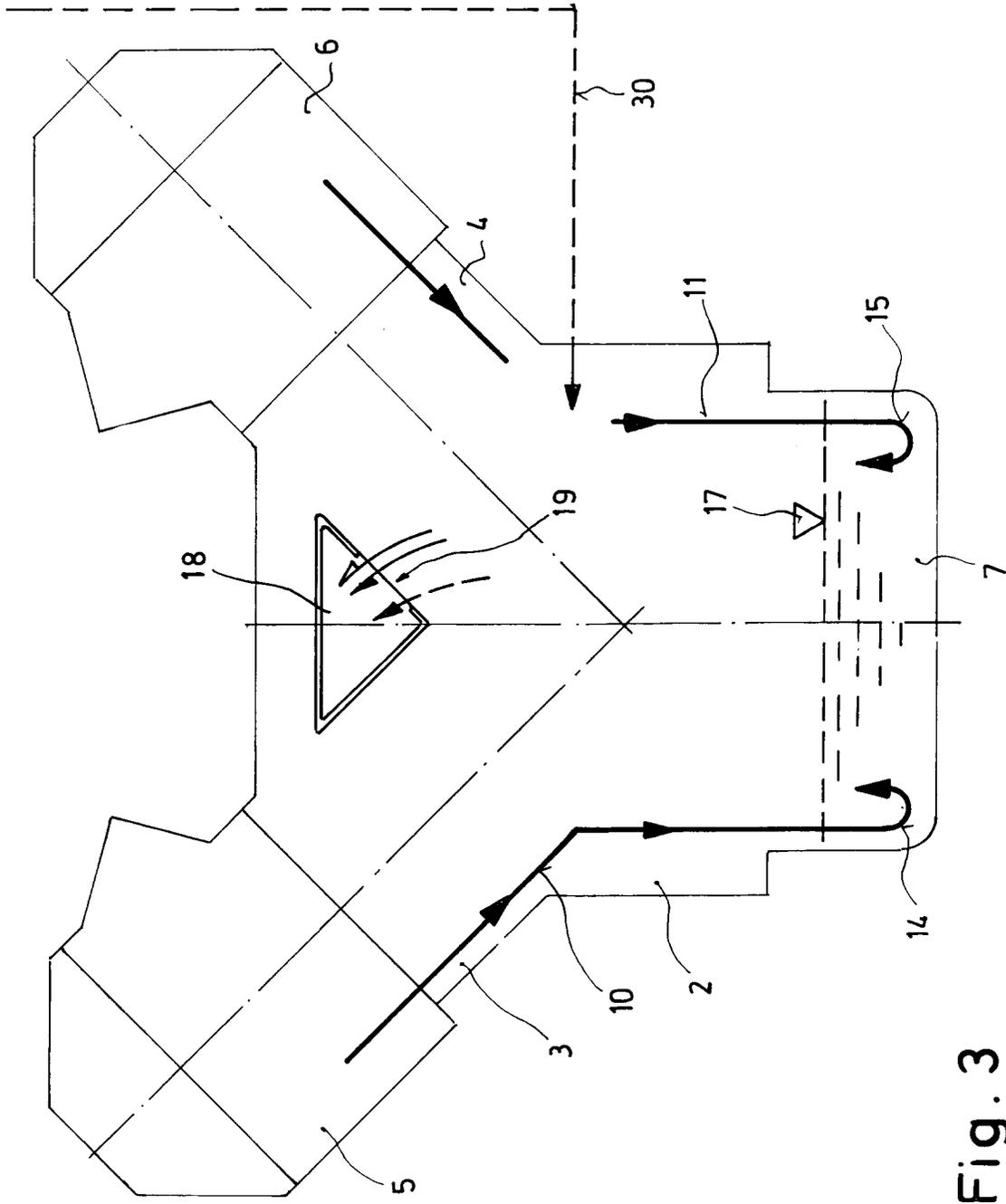


Fig. 3

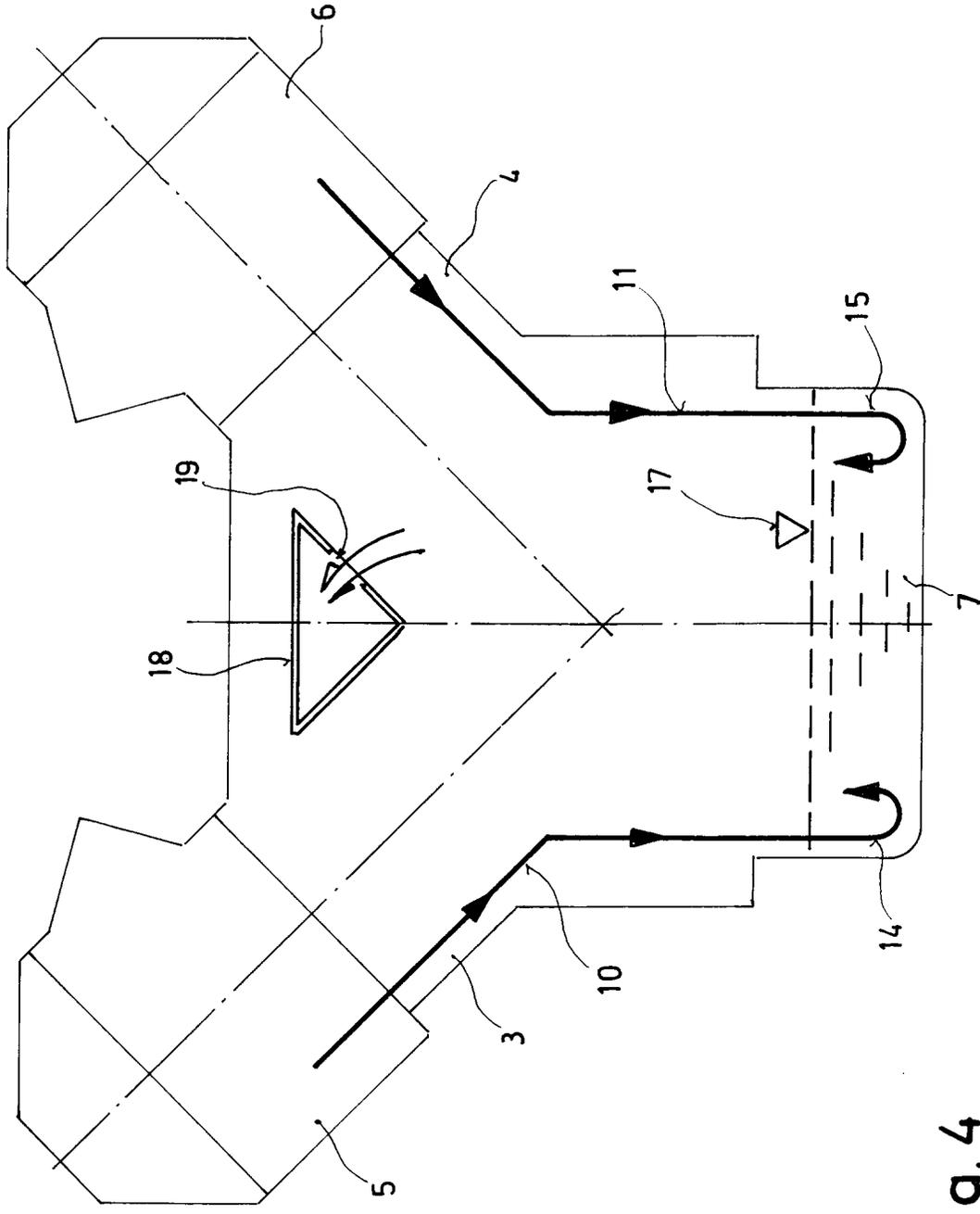


Fig. 4

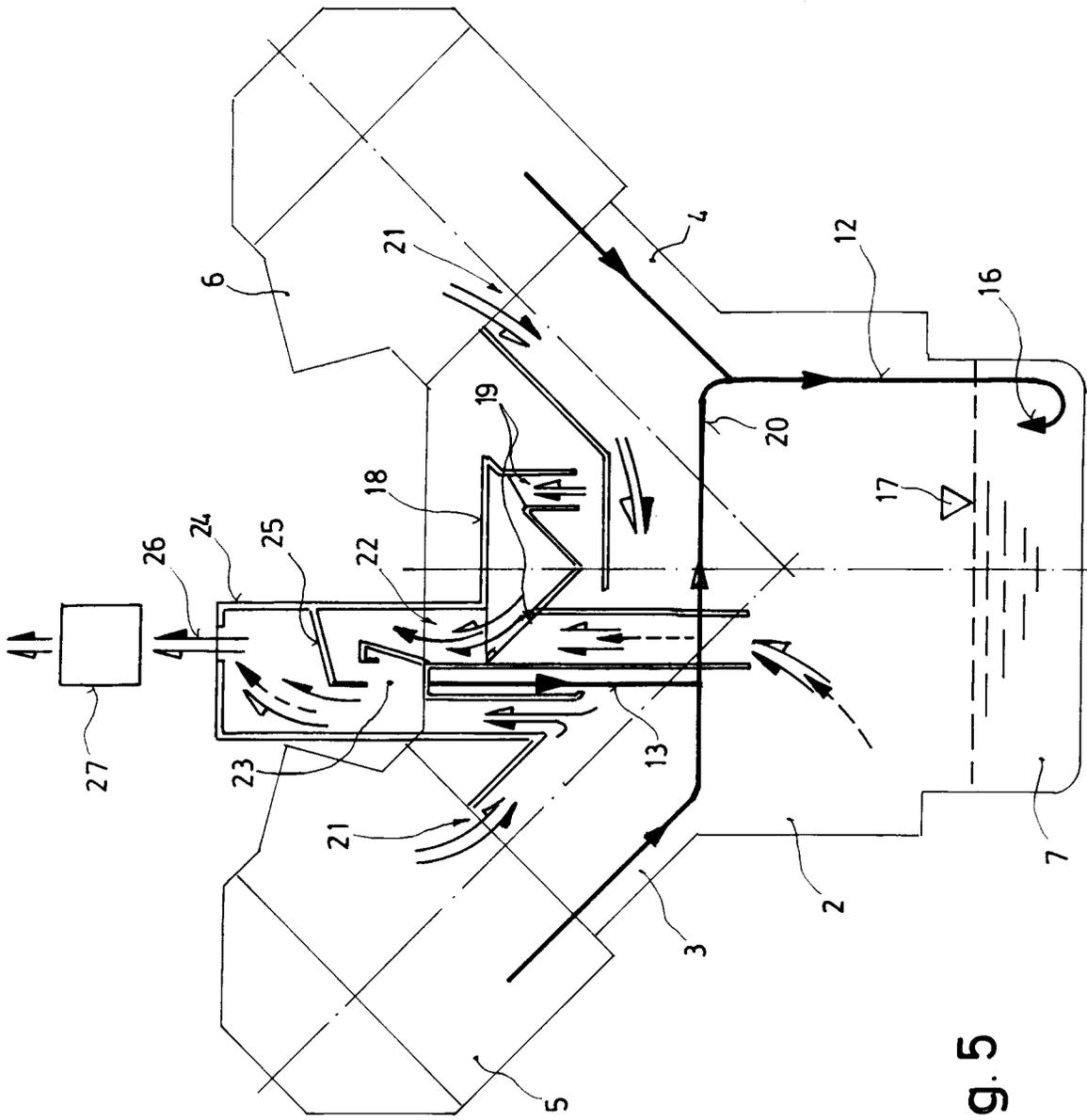


Fig. 5

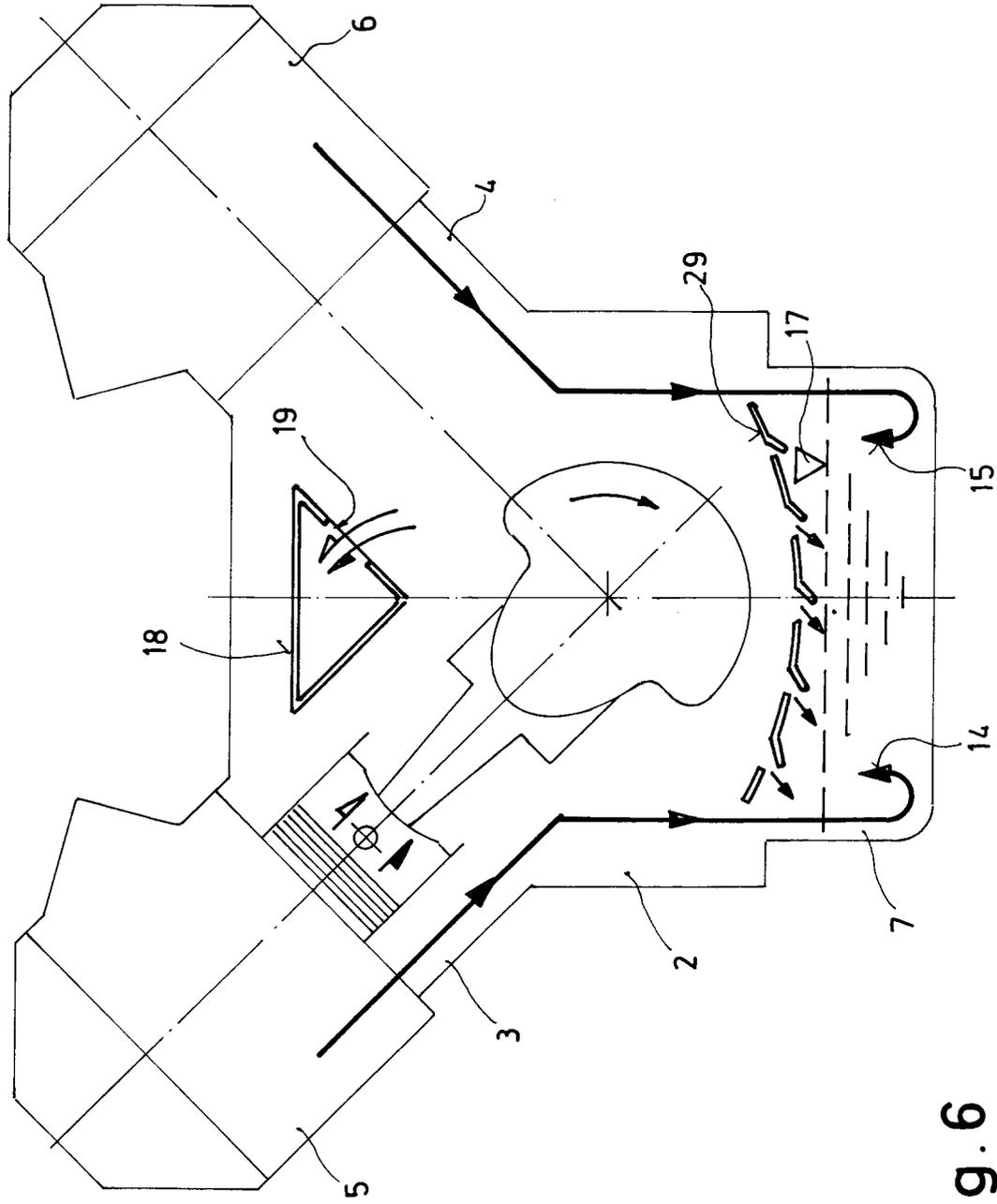


Fig. 6

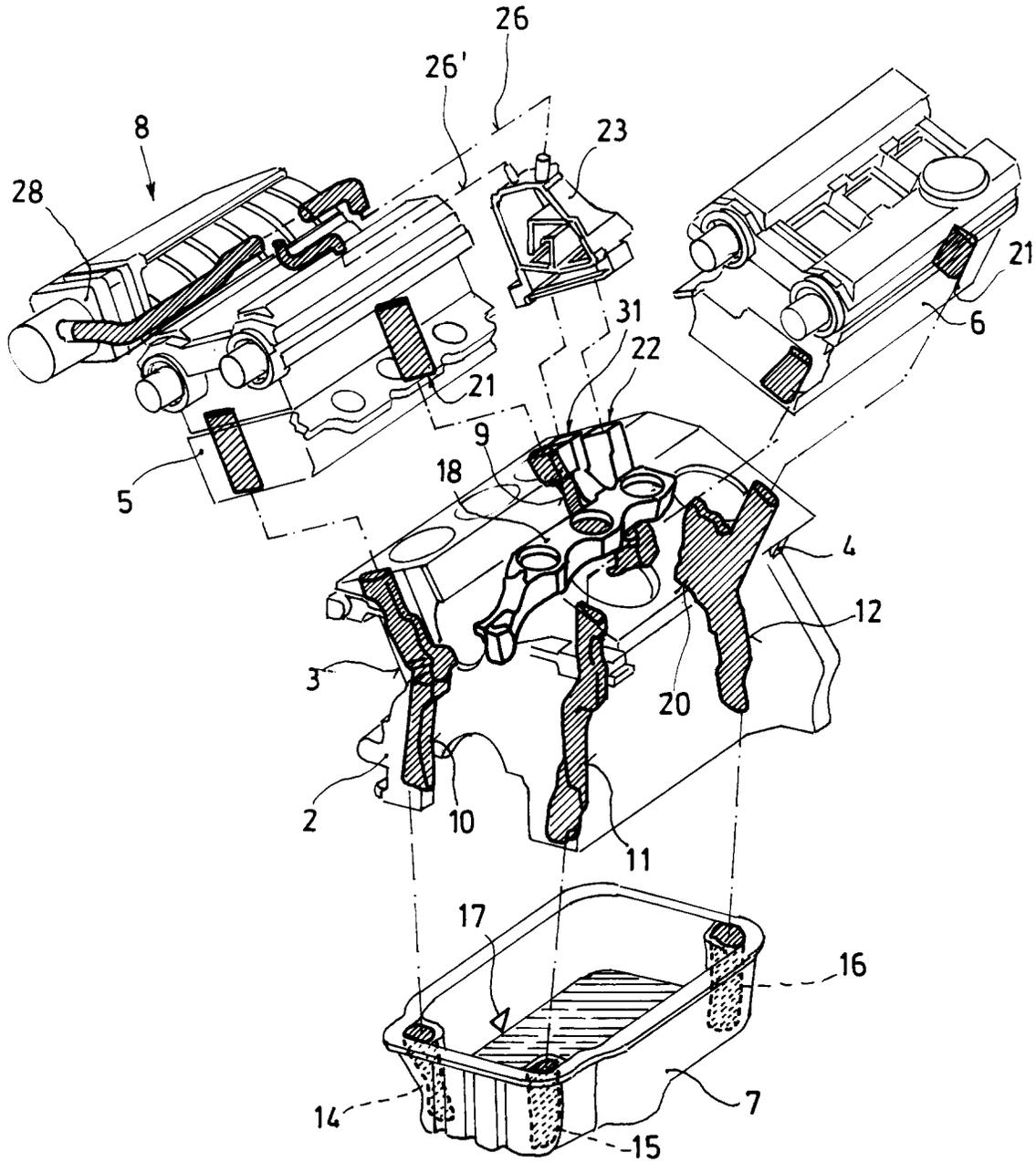


Fig.7



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 7700

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	US-A-4 947 812 (INOUE ET AL) * das ganze Dokument * ---	1	F01M13/04 F01M13/00
A	FR-A-2 625 256 (FUJI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA) * das ganze Dokument * ---	1	
A,D	DE-A-34 14 710 (TOYO KOGYO) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			F01M F02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15. Februar 1994	Prüfer Kooijman, F
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 : nichtschriftliche 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 andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)