

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 600 341 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93118788.4**

(51) Int. Cl.⁵: **F01M 13/00, F01M 13/04, F02F 7/00**

(22) Anmeldetag: **23.11.93**

(30) Priorität: **02.12.92 DE 4240464**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.06.94 Patentblatt 94/23

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(71) Anmelder: **ADAM OPEL AG**

D-65423 Rüsselsheim(DE)

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

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

(54) **Zylinderkurbelgehäuse für eine Brennkraftmaschine mit darin angeordneten Be- und Entlüftungskanälen.**

(57) Zylinderkurbelgehäuse (1) für eine Brennkraftmaschine mit darin angeordneten Be- und Entlüftungskanälen, vorzugsweise eine Mehrzylinder-Reihenbrennkraftmaschine, bei welcher in die Belüftungsleitung (44) Ausgleichskammern (42) und in die Entlüftungsleitung (36) ein Resonanzraum (29) einbezogen sind. Vor dem Resonanzraum (29) sind jeweils von druckvariablen Gehäusekammern (24, 25 bzw. 26, 27) ausgehende Kanäle (30) angeordnet. Die Kanäle (30) sind in ihrem Verlauf mit mehreren Abknickungen (32, 33) versehen und wirken so als Ölabscheider. Die Ausgleichskammern (42) sowie der Resonanzraum (29) sind seitlich neben der Zylinderreihe (5) angeordnet. Sie versteifen das Zylinderkurbelgehäuse (1) und reduzieren die Geräuschabstrahlung.

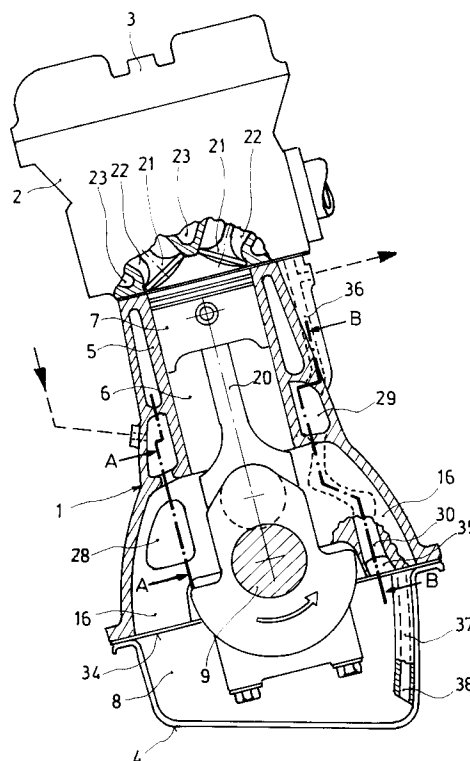


Fig. 1

EP 0 600 341 A1

Die Erfindung betrifft ein Zylinderkurbelgehäuse für eine Brennkraftmaschine, vorzugsweise eine Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern in Reihenanordnung, mit darin angeordneten Be- und Entlüftungskanälen, mehreren durch Lagerstühle für die Kurbelwelle gebildeten Gehäusekammern, wobei in der Ebene mindestens einer der Lagerstühle unter Verbindung der beiden diesem Lagerstuhl benachbarten Gehäusekammern ein Entlüftungskanal einmündet.

Ein Zylinderkurbelgehäuse dieser Art ist mit DE-OS 37 27 073 beschrieben. Hier wird als Verbindung und Druckausgleich zwischen den benachbarten Gehäusekammern lediglich ein Durchbruch durch die Wand des Lagerstuhls vorgesehen, wobei dieser Durchbruch von einer Öffnung angeschnitten ist, die mit dem Belüftungskanal gleichgesetzt wird. Mit einer derartigen Anordnung eines Belüftungskanals ist eine kontrollierte Gasbewegung nicht möglich, da infolge der Kolbenbewegungen in den Zylindern der Brennkraftmaschine abhängig von deren Drehzahl in den benachbarten Gehäusekammern unterschiedliche Druckverläufe initiiert werden, die sich über den Durchbruch auszugleichen suchen und bei bestimmten Betriebszuständen und damit vorliegenden Gasgeschwindigkeiten im Belüftungskanal einen Unterdruck auslösen. Das Kurbelgehäuse wird bei solchen Betriebszuständen nicht entlüftet, d. h. daß sich schädliche Bestandteile aus dem Blow-By-Gas im Öl der Brennkraftmaschine anreichern können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Zylinderkurbelgehäuse der gattungsgemäßen Art zu schaffen, bei welchem die unterschiedlichen Druckverläufe in den benachbarten Gehäusekammern sowie die Gasschwingungen jeder Gehäusekammer für eine kontinuierliche Belüftung sowie für die Ölabscheidung aus dem Entlüftungssystem genutzt werden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß im Lagerstuhl zwischen benachbarten druckvariablen Gehäusekammern an einer Seite der Kurbelwelle jeweils ein Kanal angeordnet ist, welcher von der unteren Begrenzung des Lagerstuhls in mehrfach abknickendem Verlauf zu einem oberhalb des Kurbelgehäuse-raumes seitlich von der Zylinderreihe angeordneten sich über mehr als die benachbarten druckvariablen Gehäusekammern erstreckenden Resonanzraum führt, an dessen oberer Wandung eine Entlüftungsleitung mündet, an der anderen Seite der Kurbelwelle der Lagerstuhl in an sich bekannter Weise mit einem Fenster durchbrochen ist und von jeder der benachbarten druckvariablen Gehäusekammer eine Öffnung zu an dieser Seite oberhalb des Kurbelgehäuse-raumes seitlich von der Zylinderreihe angeordneten sich lediglich über die benachbarten druckvariablen Gehäusekammern erstreckende Ausgleichskam-

mern führt, wobei in jeder Ausgleichskammer eine Belüftungsleitung mündet.

Der Resonanzraum erstreckt sich vorzugsweise über die gesamte Länge der Zylinderreihe.

Von der Länge des Resonanzraumes können an einem Ende oder an beiden Enden Dämpfungsräume abgetrennt sein, welche lediglich durch eine Öffnung mit dem Resonanzraum in Verbindung stehen und so als Helmholtz-Resonator wirken.

Vorteilhafterweise ist der Resonanzraum an seiner tiefsten Stelle mittels einer Ölrücklaufleitung mit dem Ölsumpf verbunden.

Die Ölrücklaufleitung erstreckt sich zweckmäßigerweise innerhalb eines Lagerstuhls zwischen druckgleichen Gehäusekammern und führt bis unterhalb des Ölspiegels in der Ölwanne.

Der bzw. die Kanäle im Lagerstuhl zwischen benachbarten druckvariablen Gehäusekammern sind vorzugsweise an der Motorseite angeordnet, zu welcher der untere Kurbelwellenteil hin dreht, wobei die zur Ölwanne weisende Öffnung durch die Ölwannendichtung abgedeckt ist und seitliche Ausnehmungen am Lagerstuhl parallel zur Kurbelwelle verlaufende Durchtritte freigeben.

Die Kanäle sind in ihrem Verlauf beginnend von der zur Ölwanne weisenden Öffnung düsenartig geformt bis zu einer ersten Abknickung, von dieser an wiederum düsenartig mit reduziertem Querschnitt geformt zu einer zweiten Abknickung und von dieser sich erweiternd geformt bis zum Resonanzraum.

Die Mündung der Belüftungsleitung in den Ausgleichskammern ist vorzugsweise mittels eines Stutzens bis annähernd zur Raummitte der jeweiligen Ausgleichskammer geführt.

Vorzugsweise kann auch die Mündung der Entlüftungsleitung mittels eines Stutzens bis annähernd zur Raummitte des Resonanzraumes geführt sein, so daß um die Mündung mindestens im Abstand des Durchmessers der Mündung freier Raum verbleibt.

Bei einem nach dieser Erfindung ausgeführten Zylinderkurbelgehäuse werden die trotz großzügig bemessener Fenster in den Lagerstühlen zwischen benachbarten druckvariablen Gehäusekammern auftretenden Gaspulsationen, hervorgerufen durch gegenläufige Kolbenbewegungen, innerhalb der Ausgleichskammern zur Bedämpfung dieser Pulsation genutzt, um eine zuverlässige Be- und Entlüftung des Kurbelgehäuse-raumes zu erzielen. Neben einer Druckdifferenz zwischen einer von der Reinflußseite des Ansaugsystems kommenden Belüftungsleitung und der zum Ansaugrohr führenden Entlüftungsleitung wird die in den Ausgleichskammern schwingende Gassäule genutzt, damit an den mittig angeordneten Mündungen der Entlüftungsleitung eine Ejektorwirkung eintritt. Das Kurbelgehäusebelüftungsgas verläßt das Zylinderkurbelgehäuse

zusammen mit dem Blow-By-Gas durch die in den Lagerstühlen zwischen benachbarten druckvariablen Kammern angeordneten Kanäle. In diesen Kanälen wird das Gas zuerst beschleunigt und danach umgelenkt, so daß mitgeführte Öltropfen infolge ihrer Trägheit gegen die umlenkende Wand prallen und sich dort niederschlagen. Dieser Vorgang wiederholt sich in jedem Kanal. Das niedergeschlagene Öl fließt als Film an der Wand des Kanals ab und gelangt wieder in den Ölsumpf. Die Drehrichtung der Kurbelwelle erzeugt zusätzlich eine Förderwirkung auf das Kurbelgehäusegas. Damit die umlaufende Kurbelwelle mit ihrer Luftwalze keine Öltropfen in die Kanäle fördern kann, sind deren zur Ölwanne weisenden Öffnungen durch die Ölwannendichtung abgedeckt und nur seitliche Ausnehmungen am jeweiligen Lagerstuhl geben den Durchgang frei. In den sich über mehr als die benachbarten druckvariablen Gehäusekammern erstreckenden Resonanzraum münden mehrere Kanäle und in ihm können sich die in den einzelnen Kanälen noch befindlichen Pulsationen ausgleichen. Dazu können erforderlichenfalls die als Helmholtz-Resonator wirkenden Dämpfungsräume an den Enden des Resonanzraumes noch besonders herangezogen werden. An der Entlüftungsleitung im Zentrum des Resonanzraumes liegt dann ein in hohem Maße geglätteter Druckverlauf an, so daß über die Belüftungsleitung keine Störung des Ansaugsystems erfolgen kann. Durch die Anordnung des Resonanzraumes sowie der Ausgleichskammern oberhalb des Kurbelraumes und seitlich der Zylinderreihe wird ein sehr steifes Zylinderkurbelgehäuse erzielt und die Schallabstrahlung wird verringert.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist nachstehend anhand von Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Brennkraftmaschine;
- Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie A - A in Figur 1;
- Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie B - B in Figur 1;
- Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung eines Kanals im Lagerstuhl der Brennkraftmaschine nach Figur 1;
- Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie C - C in Figur 4;
- Fig. 6 ein Schemabild der Räume und Kanäle für die Be- und Entlüftung der Brennkraftmaschine nach Figur 1.

Eine Brennkraftmaschine weist ein Zylinderkurbelgehäuse 1, einen Zylinderkopf 2 mit Zylinderkopfdeckel 3 und eine Ölwanne 4 auf. Das Zylinderkurbelgehäuse 1 umfaßt u. a. eine Zylinderreihe 5 mit vier Zylindern 6, in denen jeweils ein Kolben 7 gleitet sowie einen Kurbelgehäuseraum 8 mit

einer Kurbelwelle 9, die auf fünf Hauptlagern 10, 11, 12, 13, 14 gelagert ist, welche sich auf Lagerstühlen 15, 16, 17, 18, 19 im Kurbelgehäuseraum 8 abstützen. Die Kolben 7 sind mit Pleuelstangen 20 an der Kurbelwelle 9 angelenkt. Im Zylinderkopf 2, der die Zylinder 6 nach oben abdeckt, befinden sich die Gaswechselsteuerorgane mit Nockenwellen, Stößeln, Ventilen 21 und dergleichen, die Gaswechselkanäle 22 sowie Ölräume und Kühlwasserräume 23. Der Zylinderkopfdeckel 3 verschließt den Zylinderkopf 2 nach oben. Die Ölwanne 4 verschließt den Kurbelgehäuseraum 8 nach unten. Der Kurbelgehäuseraum 8 wird durch die Lagerstühle 15, 16, 17, 18, 19 in vier Gehäusekammern 24, 25, 26, 27 unterteilt, über denen sich jeweils ein Zylinder 6 befindet. Die Gehäusekammern 24, 25, 26, 27 sind über den Kurbelgehäuseraum 8 unterhalb der Kurbelwelle 9 miteinander verbunden. Die Gehäusekammern 24 und 25 sowie die Gehäusekammern 26 und 27 sind darüber hinaus noch durch Fenster 28 in den Lagerstühlen 16 und 18 miteinander verbunden, um die Verlustleistung durch Gaspulsation im Kurbelgehäuseraum 8, die durch die gegenläufige Bewegung der Kolben 7 in den Zylindern 6 über den Gehäusekammern 24 und 25 bzw. 26 und 27 entstehen, zu reduzieren. An einer Seite der Zylinderreihe 5 befindet sich oberhalb des Kurbelgehäuseraumes 8 ein sich im wesentlichen über die gesamte Länge der Zylinderreihe 5 erstreckender Resonanzraum 29. Zu diesem Resonanzraum 29 führt innerhalb des Lagerstuhles 16 für das zweite Hauptlager 11 sowie des Lagerstuhles 18 für das vierte Hauptlager 13 jeweils ein Kanal 30, wobei diese Kanäle 30 von der unteren Begrenzung des Zylinderkurbelgehäuses 1 ausgehen. Die Kanäle 30 (Figur 4) sind in ihrem Verlauf beginnend von einer zur Ölwanne 4 weisenden Öffnung 31 bis zu einer ersten Abknickung 32 düsenartig geformt, von dieser an wiederum düsenartig mit reduziertem Querschnitt bis zu einer zweiten Abknickung 33 und von dieser sich im Querschnitt erweiternd bis zum Resonanzraum 29. Die Öffnung 31 ist in direkter Richtung zur Ölwanne 4 hin durch eine Dichtungsplatte 34 abgedeckt, welche Teil der Dichtung zwischen Ölwanne 4 und Zylinderkurbelgehäuse 1 ist. Seitliche Ausnehmungen 35 an den Lagerstühlen 16 und 18 schaffen eine direkte Verbindung der Öffnungen 31 mit dem Kurbelgehäuseraum 8. Vom oberen Bereich des Resonanzraumes 29 aus führt eine Entlüftungsleitung 36 zum Ansaugsystem der Brennkraftmaschine. Von der tiefsten Stelle des Resonanzraumes 29 führt eine Ölrücklaufleitung 37 durch den mittleren Lagerstuhl 17 sowie durch die Wandung der Ölwanne 4 zu einer Öffnung 38 unterhalb des Ölspiegels in der Ölwanne 4. Vom Resonanzraum 29 können an einem oder an beiden seiner Endbereiche durch Wandungen 39, wel-

che jeweils eine Öffnung 40 haben, Dämpfungsräume 41 abgeteilt sein, wie dies in Figur 3 strichpunktiert dargestellt ist. Die Dämpfungsräume 41 wirken dann gegenüber dem verbleibenden Resonanzraum 29 als Helmholtz-Resonator.

An der anderen Seite der Zylinderreihe 5 sind oberhalb des Kurbelgehäuseeraumes 8 sich jeweils über zwei benachbarte druckvariable Gehäusekammern 24 und 25 bzw. 26 und 27 erstreckende Ausgleichskammern 42 angeordnet. Zwischen den Ausgleichskammern 42 und den benachbarten Gehäusekammern 24, 25, 26, 27 befindet sich jeweils eine Öffnung 43. In jeder der Ausgleichskammern 42 mündet eine Belüftungsleitung 44, die vom Reinluftbereich der Ansauganlage der Brennkraftmaschine ausgeht. Die Belüftungsleitungen 44 sind vorzugsweise als Stutzen mindestens so weit in die Ausgleichskammern 42 vorgeschoben, daß sich um deren Mündungen ein freier Raum im Radius von mindestens dem Durchmesser der Belüftungsleitungen 44 erstreckt. Ebenso kann, wie in Figur 6 angedeutet, auch die Entlüftungsleitung 36 bevorzugt so weit in den Resonanzraum 29 vorgeschoben sein, daß sich um deren Mündung ein freier Raum im Radius von mindestens dem Durchmesser der Entlüftungsleitung 36 erstreckt.

Beim Betrieb einer Brennkraftmaschine mit einem erfindungsgemäß ausgeführten Zylinderkurbelgehäuse 1 wirken die zwischen den Gehäusekammern 24 und 25 bzw. 26 und 27 trotz der Verbindung 45 über den Raum unterhalb der Kurbelwelle 9 und die großzügig bemessenen Fenster 28 in den Lagerstühlen 16 und 18 noch immer vorhandene Gaspulsationen durch die Öffnungen 43 wechselweise auf die Ausgleichskammern 42. Die sich darin ausgleichenden Schwingungen wirken an den Mündungen der Belüftungsleitung 44 ejektorartig und unterstützen so die Belüftung in Abhängigkeit von der Motordrehzahl. Das geförderte Belüftungsgas bewegt sich zusammen mit dem Blow-By-Gas durch die Kanäle 30 in den Lagerstühlen 16 und 18. Dabei wird durch die Abdeckung der Öffnungen 31 durch die Dichtungsplatte 34 einem Einwerfen von Öltröpfen durch die Rotation der Kurbelwelle 9 vorgebeugt, obwohl die vom Kurbeltrieb aufgebaute Luftwalze an den Öffnungen 31 einen Überdruck erzeugt. Das Kurbelgehäusegas muß vielmehr durch die seitlich der Lagerstühle 16, 18 angeordneten Ausnehmungen 35 in die Kanäle 30 eintreten, in denen es infolge der düsenartigen Querschnittsform beschleunigt wird. Mitgeführte Ölbestandteile werden hier mitbeschleunigt und infolge ihrer Masse prallen sie im abknickenden Verlauf der Kanäle 30 an den Abknickungen 32 und 33 in den in Figur 4 dargestellten Bereichen 46 auf die Wandung auf. Diese Ölbestandteile können als Film an der Wand des Kanals 30 wieder in den Ölvorrat zurückfließen. Das Kurbelgehäusegas

gelangt sodann in den Resonanzraum 29, und zwar über alle Kanäle 30, im vorliegenden Ausführungsbeispiel also über zwei Kanäle 30. Die diesem Gasstrom noch überlagerte Pulsation kann im Resonanzraum 29 in hohem Maße ausgeglichen werden. Dazu können erforderlichenfalls auch Dämpfungsräume 41 vorgesehen werden, die dann als Helmholtz'sche Resonatoren auf den Resonanzraum 29 wirken. Falls mit dem Kurbelgehäusegas Ölbestandteile bis in den Resonanzraum 29 gelangen, dann können diese in dem hier beruhigten Bereich ausfallen und durch die Ölrücklaufleitung 37 in den Ölsumpf zurückgelangen.

Durch die Entlüftungsleitung 36 gelangt das Kurbelgehäusegas annähernd pulsationsfrei in die Ansauganlage der Brennkraftmaschine. Durch eine vorgeschobene Mündung der Entlüftungsleitung 36 in den Resonanzraum 29 kann der Weiterleitung von eventuell auftretenden Reflektionswellen in die Entlüftungsleitung 36 vorgebeugt werden.

Mit einem erfindungsgemäß ausgeführten Zylinderkurbelgehäuse, hier beispielhaft dargestellt an einer Vier-Zylinder-Reihenbrennkraftmaschine, gelingt es, eine gleichmäßige Belüftung aller Gehäusekammern zu erzielen und eine Entlüftung des Kurbelgehäuseeraumes zu erreichen, ohne daß mit dem Entlüftungsgas Öl aus dem Motor ausgetragen wird oder daß durch ein Pulsieren des Entlüftungsgases im Ansaugrohr störende Pulsationen übertragen werden. Der Ölverbrauch und die Ölbelastung mit Schadstoffen aus dem Blow-By-Gas können minimiert werden. Durch die Einbeziehung des Resonanzraumes und der Ausgleichskammern in das Zylinderkurbelgehäuse werden nicht nur Bauteile eingespart, sondern es wird auch eine erheblich verbesserte Gestaltfestigkeit sowie eine reduzierte Schallemission erzielt.

Patentansprüche

1. Zylinderkurbelgehäuse für eine Brennkraftmaschine, vorzugsweise eine Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern in Reihenanordnung, mit darin angeordneten Be- und Entlüftungskanälen, mehreren durch Lagerstühle für die Kurbelwelle gebildeten Gehäusekammern, wobei in der Ebene mindestens einer der Lagerstühle unter Verbindung der beiden diesem Lagerstuhl benachbarten Gehäusekammern ein Entlüftungskanal einmündet, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Lagerstuhl (16, 18) zwischen benachbarten druckvariablen Gehäusekammern (24, 25 bzw. 26, 27) an einer Seite der Kurbelwelle (9) jeweils ein Kanal (30) angeordnet ist, welcher von der unteren Begrenzung des Lagerstuhls (16, 18) in mehrfach abknickendem Verlauf zu einem oberhalb des Kurbelgehäuseeraumes (8) seitlich von der Zylinder-

reihe (5) angeordneten sich über mehr als die benachbarten druckvariablen Gehäusekammern (24, 25 bzw. 26, 27) erstreckenden Resonanzraum (29) führt, an dessen oberer Wandung eine Entlüftungsleitung (36) mündet, an der anderen Seite der Kurbelwelle (9) der Lagerstuhl (16, 18) in an sich bekannter Weise mit einem Fenster (28) durchbrochen ist und von jeder der benachbarten druckvariablen Gehäusekammer (24, 25 bzw. 26, 27) eine Öffnung (43) zu an dieser Seite oberhalb des Kurbelgehäuseaumes (8) seitlich von der Zylinderreihe (5) angeordneten sich lediglich über die benachbarten druckvariablen Gehäusekammern (24, 25 bzw. 26, 27) erstreckende Ausgleichskammern (42) führt, wobei in jede Ausgleichskammer (42) eine Belüftungsleitung (44) mündet.

2. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Resonanzraum (29) über die gesamte Länge einer Zylinderreihe (5) erstreckt. 20
3. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß von der Länge des Resonanzraumes (29) an einem oder an beiden Enden Dämpfungsräume (41) abgetrennt sind, welche lediglich durch jeweils eine Öffnung (40) mit dem Resonanzraum (29) in Verbindung stehen und so als Helmholtz-Resonator wirken. 25 30
4. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Resonanzraum (29) an seiner tiefsten Stelle mittels einer Ölrücklaufleitung (37) mit dem Ölsumpf in einer Ölwanne (4) verbunden ist. 35
5. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die Ölrücklaufleitung (37) innerhalb eines Lagerstuhls (17) zwischen druckgleichen Gehäusekammern (25, 26) erstreckt und bis unterhalb des Ölspiegels in der Ölwanne (4) führt. 40 45
6. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der bzw. die Kanäle (30) im Lagerstuhl (16, 18) zwischen benachbarten druckvariablen Gehäusekammern (24, 25 bzw. 26, 27) an der Motorseite angeordnet sind, zu welcher der untere Teil der Kurbelwelle (9) hin dreht, wobei die zur Ölwanne (4) weisende Öffnung (31) des Kanals (30) durch eine von der Ölwannendichtung gebildete Dichtungsplatte (34) abgedeckt ist und seitliche Ausnehmungen (35) am Lagerstuhl (16, 18) parallel zur Kurbelwelle (9) verlaufende 50 55

Durchtritte freigeben.

7. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kanäle (30) in ihrem Verlauf beginnend von der zur Ölwanne (4) weisenden Öffnung (31) düsenartig geformt bis zu einer ersten Abknickung (32), von dieser an wiederum düsenartig mit reduziertem Querschnitt geformt zu einer zweiten Abknickung (33) und von sich erweitert geformt bis zum Resonanzraum (29) verlaufend sind. 5 10
8. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mündung jeder der Belüftungsleitungen (44) in den Ausgleichskammern (42) mittels eines Stutzens bis annähernd zur Raummitte der jeweiligen Ausgleichskammer (42) geführt ist, so daß sich um die Mündung ein freier Raum im Radius von mindestens im Durchmesser der Belüftungsleitung (44) erstreckt. 15
9. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mündung der Entlüftungsleitung (36) mittels eines Stutzens bis annähernd zur Raummitte des Resonanzraumes (29) geführt ist, so daß sich um die Mündung ein freier Raum im Radius von mindestens dem Durchmesser der Entlüftungsleitung (36) erstreckt. 20 25 30 35 40 45 50 55

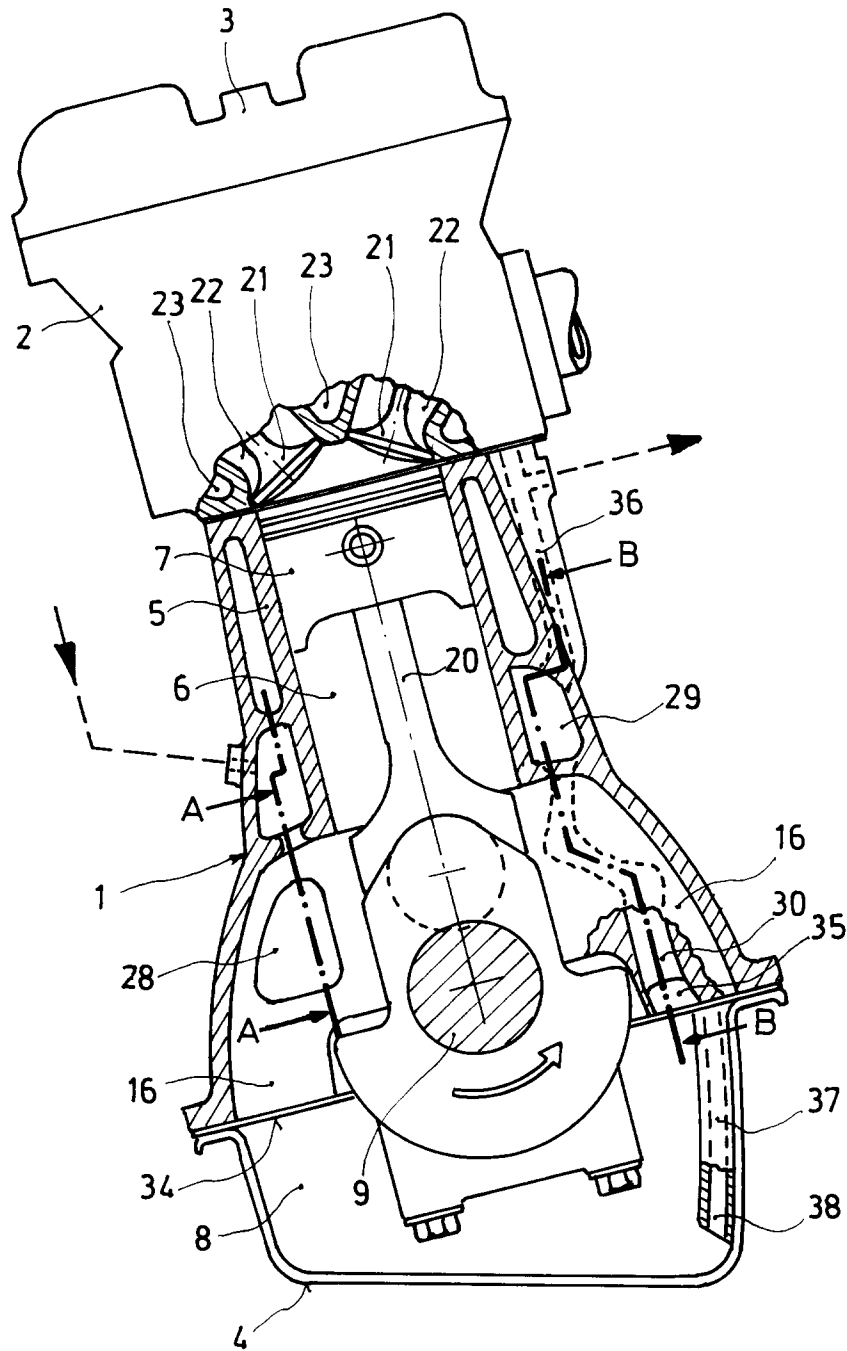


Fig. 1

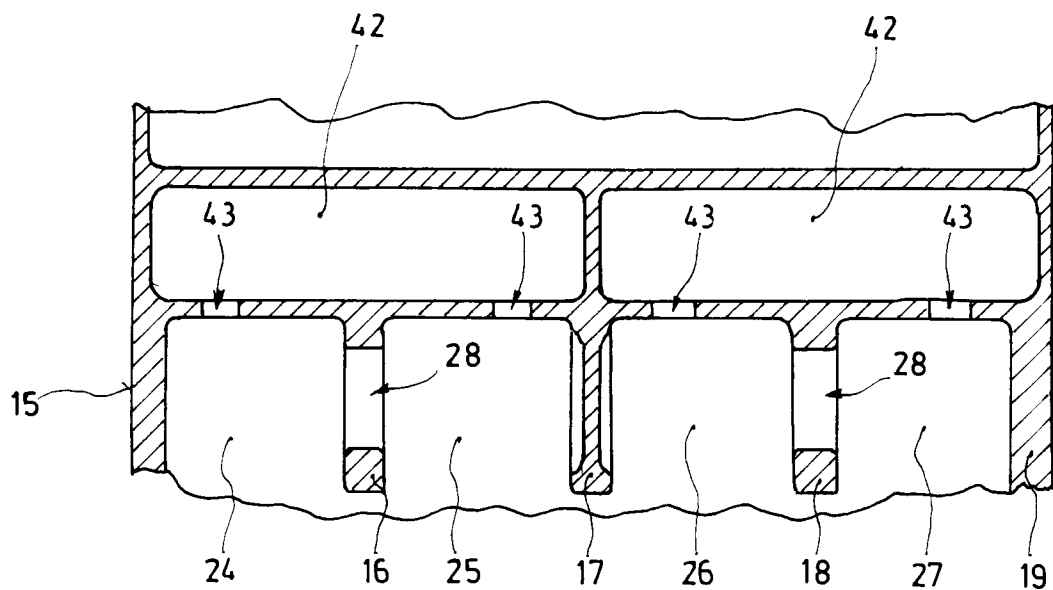


Fig. 2

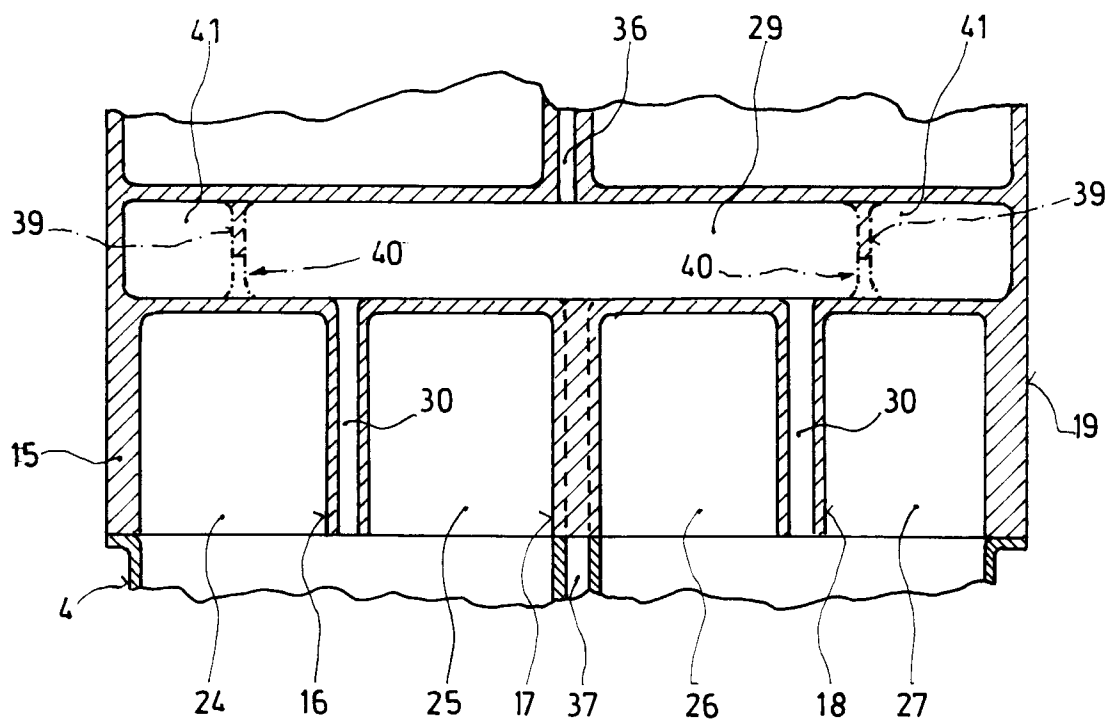
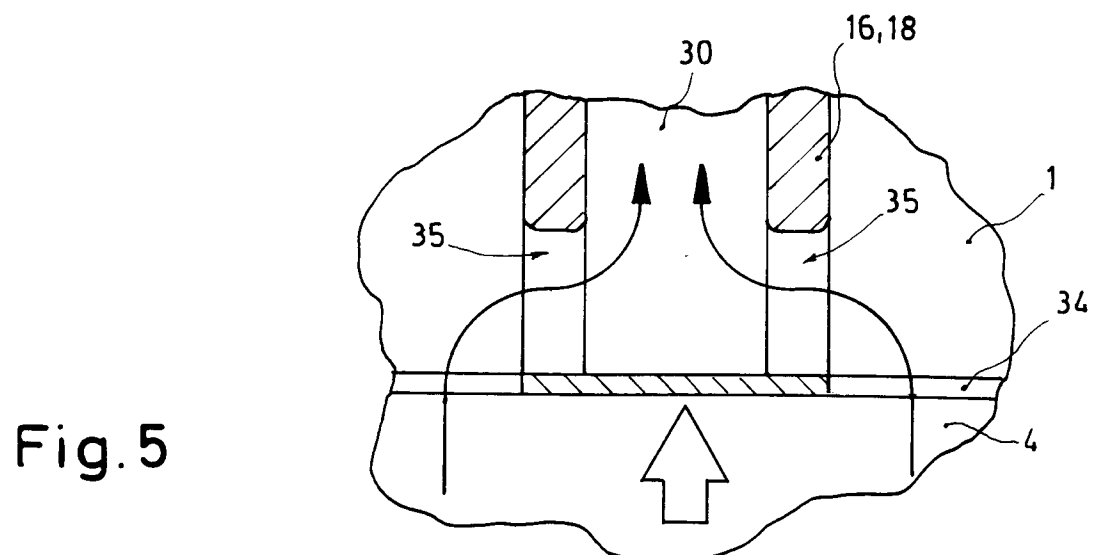
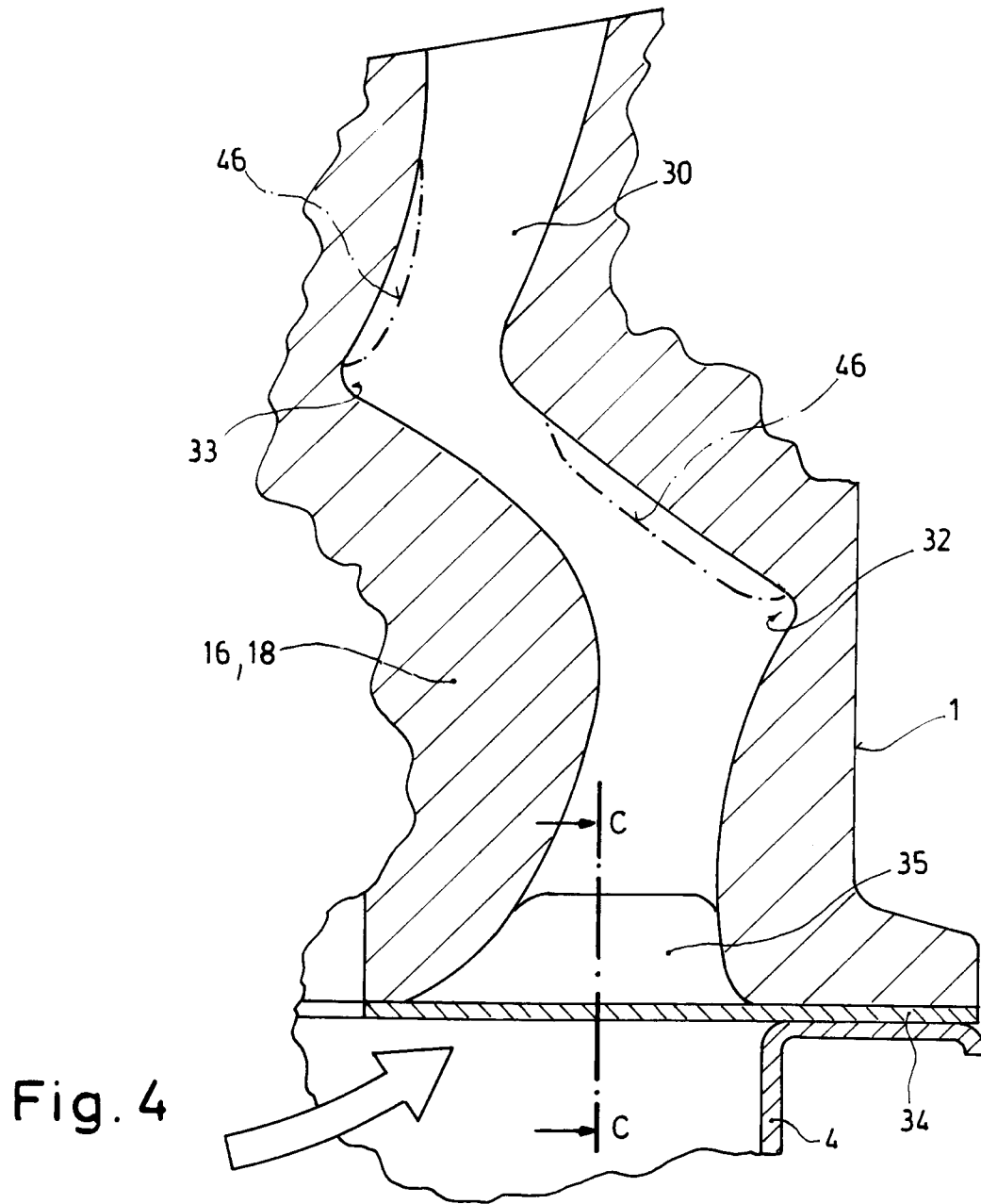


Fig. 3



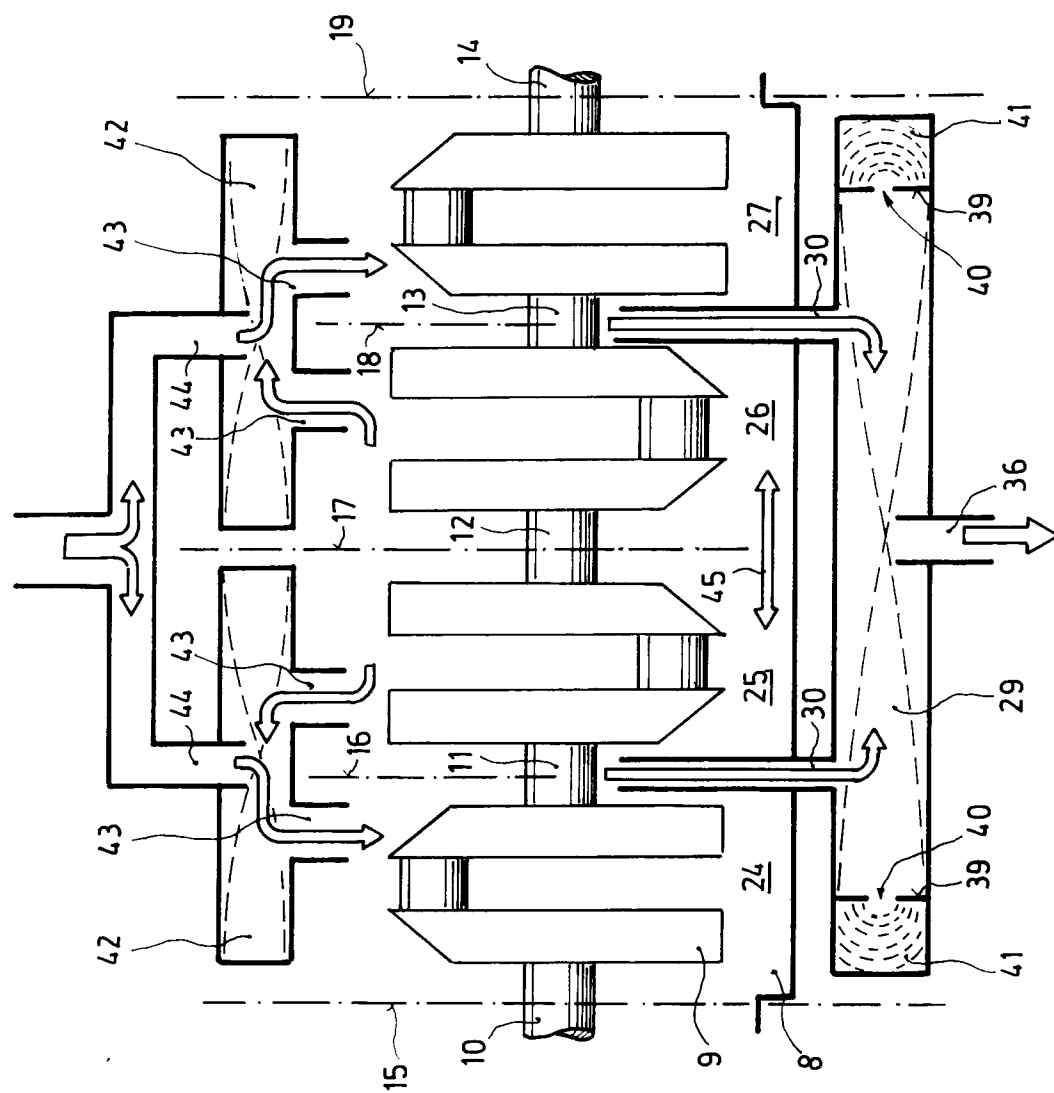


Fig. 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 8788

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	GB-A-2 187 791 (AUSTIN ROVER GROUP) * das ganze Dokument * ---	1	F01M13/00 F01M13/04 F02F7/00
A	DE-A-35 41 204 (SPEIDEL) * Zusammenfassung * ---	1	
A	EP-A-0 291 358 (HONDA) * das ganze Dokument * ---	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 261 (M-257)19. November 1983 & JP-A-58 143 109 (YAMAHA HATSUDOKI) 25. August 1983 * Zusammenfassung * * Abbildung * ---	1	
A	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 23. 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 : 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			