(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 411 216 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.10.2007 Patentblatt 2007/44

(51) Int Cl.:
F01M 13/02 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **03021121.3**

(22) Anmeldetag: **20.09.2003**

(54) **Kurbelgehäusebe- und entlüftung**

Crankcase ventilation

Ventilation de carter moteur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **15.10.2002 DE 10247934**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.04.2004 Patentblatt 2004/17

(73) Patentinhaber: **DaimlerChrysler AG**
70327 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **Bock, Heiko**
  74232 Abstatt (DE)
- **Müller, Christoph**
  70176 Stuttgart (DE)
- **Schirmer, Uwe**
  75417 Mühlacker (DE)
- **Wagenplast, Michael**
  74193 Schwaigern (DE)
- **Weinert, Frank**
  71299 Wimsheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 896 133
EP-A- 1 327 753
WO-A-03/042513
DE-A- 10 049 429
DE-A- 19 709 910

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 411 216 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kurbelgehäusebe- und entlüftung für eine Hubkolbenbrennkraftmaschine.

[0002] Aus der deutschen Patentanmeldung mit dem Aktenzeichen DE 10247934.8 ist eine Kurbelgehäuseentlüftung für eine Hubkolbenbrennkraftmaschine mit einem Ölabscheider bekannt, der mit einem Ansaugsystem der Hubkolbenbrennkraftmaschine über eine Entlüftungsleitung verbunden ist, die eine Drossel aufweist und stromabwärts einer Drosselklappe in eine Ansaugleitung mündet. Eine Belüftungsleitung für das Kurbelgehäuse zweigt von der Ansaugleitung stromaufwärts der Drosselklappe ab. In der Belüftungsleitung ist ein erstes, in Richtung auf die Ansaugleitung hin schließendes Rückschlagventil vorgesehen. Der Ölabscheider ist ein Zentrifugalölabscheider und die Drossel in der Entlüftungsleitung ist eine dynamische Drossel.

[0003] Im Betrieb einer Brennkraftmaschine wird durch den Spalt zwischen Kolbenringen und den Zylinderwandungen Gas aus den Brennräumen in das Kurbelgehäuse gedrückt, das als Blow-By-Gas bezeichnet wird. Dieses Gas erhöht den Druck im Kurbelgehäuse und muss deshalb abgeführt werden. Das Blow-By-Gas wird über eine Entlüftungsleitung in den Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine geführt, um Emissionen von Schadstoffen aus dem Kurbelgehäuse zu vermeiden. Durch spezielle Druckregeleinrichtungen, wie z.B. einer dynamischen Drossel, wird versucht den Druck im Kurbelgehäuse in einem technisch optimalen Bereich zu halten. Ein zu niedriger Druck im Kurbelgehäuse muss vermieden werden, um zu verhindern, dass Fremdstoffe von außen über Leckagen in das Kurbelgehäuse gelangen. Umgekehrt muss ein zu hoher Druck im Kurbelgehäuse vermieden werden, damit kein Öl oder Gas aus dem Kurbelgehäuse unkontrolliert durch Leckagen austritt.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Kurbelgehäusebe- und entlüftung der eingangs genannten Art zu schaffen, die den dargelegten Nachteil vermeidet und insbesondere gewährleistet, dass sowohl ein zu niedriger als auch ein zu hoher Druck im Kurbelgehäuse sicher vermieden wird.

[0005] Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung einer Kurbelgehäusebe- und entlüftung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder 2. Erfindungsgemäß führt die stromab des Ölabscheiders angeordnete Entlüftungsleitung gemäß Anspruch 1 zu einem Druckregelventil, von dem aus das Blow-By-Gas im Leerlauf- oder Teillastbetrieb über eine vom Druckregelventil abzweigende erste Entlüftungsleitung und eine Drossel in einen stromabwärts der Drosselklappe liegenden Leitungsabschnitt der Ansaugleitung führbar ist, wobei der Öffnungsgrad des Druckregelventils durch eine Drossel steuer- oder regelbar ist, die in eine von dem Ansaugleitungsabschnitt stromaufwärts der Drosselklappe abzweigende und in einen Leitungsabschnitt zwischen Druckventil und Ansaugleitungsabschnitt führende Leitung untergebracht ist.

[0006] Erfindungsgemäß führt die stromab des Ölabscheiders angeordnete Entlüftungsleitung nach Anspruch 2 zu einem Druckregelventil. Im Leerlauf- oder Teillastbetrieb ist das Blow-By-Gas über eine vom Druckregelventil abzweigende erste Entlüftungsleitung in einen stromabwärts der Drosselklappe liegenden Leitungsabschnitt der Ansaugleitung führbar, wobei der Öffnungsgrad des Druckregelventils durch eine elektrische Ansteuerung, die mit dem Druckregelventil in Verbindung steht, steuer- oder regelbar ist.

[0007] Gemäß Anspruch 3 ist zwischen einer vom Druckregelventil abzweigenden und in einen Ansaugleitungsabschnitt führenden zweiten Entlüftungsleitung ein erstes, in Richtung des Druckregelventils hin schließendes Rückschlagventil vorgesehen, welches im Leerlauf- oder Teillastbetrieb geschlossen ist.

[0008] In einer Weiterbildung gemäß Anspruch 4 ist im Vollastbetrieb bei geöffnetem Rückschlagventil das Blow-By-Gas im wesentlichen über die vom Druckventil abzweigende zweite Entlüftungsleitung in den stromaufwärts der Drosselklappe befindlichen Leitungsabschnitt der Ansaugleitung einleitbar.

[0009] In einer alternativen Weiterbildung nach Anspruch 5 ist im Vollastbetrieb ein Teil des Blow-By-Gases auch über die vom Druckregelventil abzweigende erste Entlüftungsleitung in die Ansaugleitung einleitbar.

[0010] In einer nach Anspruch 6 weitergebildeten Erfindung ist im Vollastbetrieb ein Teil des Blow-By-Gases auch über die vom Druckregelventil abzweigende erste Entlüftungsleitung und über die von dem Ansaugleitungsabschnitt stromaufwärts der Drosselklappe abzweigende und in die erste Entlüftungsleitung einmündende Leitung und über die in diesen Leitungen angeordneten Drosseln in die Ansaugleitung einleitbar.

[0011] In einer bevorzugten Weiterbildung nach Anspruch 7 ist eine Belüftungsleitung zur Belüftung des Kurbelgehäuses vorgesehen, welche von dem zwischen Drosselklappe und Luftmassenmesser befindlichen Abschnitt der Ansaugleitung abzweigt, und welche über eine in der Belüftungsleitung untergebrachte Drossel zu den beiden Zylinderköpfen bzw. Zylinderkopfhauben führt.

[0012] Ferner ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung nach Anspruch 8 in der Belüftungsleitung ein weiteres, in Richtung auf den Ansaugleitungsabschnitt hin schließendes Rückschlagventil vorgesehen.

[0013] Erfindungsgemäß wird in vorteilhafter Weise durch gezielte Gasführung unter Verwendung von Ventilen (hier: Druckregelventil), Drosseln und Rückschlagventilen ein konstanter Unterdruck in Kurbelgehäuse und Zylinderkopf erzeugt. Dieser konstante Unterdruck verhindert zum einen günstigerweise ein Kolbenringflattern, zum anderen sind die Wellendichtringe vor dem Ölauslaufen gesichert. Dies gilt bevorzugt bei Motoren mit triebwerksnahem Ölsumpf.

Ferner wird als ein weiterer Vorteil durch Belüftung beider Zylinderköpfe und die Belüftungsführung vom Zylinderkopf zum Kurbelgehäuse (KGH) eine deutliche Verbes-

serung der Ölalterung erreicht. Durch den herrschenden Differenzdruck zwischen KGH und Zylinderkopf kann zusätzlich durch eine gezielte Belüftung ein Absaugen bzw. Ableiten des Öles vom Zylinderkopf in die Ölwanne bzw. den unteren Teil des KGH unterstützt werden. Bei schrägen Einbaulagen des Verbrennungsmotors und bei Berg-, Tal- oder Kurvenfahrten, beispielsweise bei Geländefahrzeugen, wird eine gezielte Ölableitung gewährleistet.

[0014] Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche und der Beschreibung.

[0015] Die Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnung weiter beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematisch dargestellte Ansicht einer Hubkolbenbrennkraftmaschine mit einer erfindungsgemäßen Kurbelgehäusebe- und entlüftung,

Fig. 2 eine schematisch dargestellte Ansicht der Hubkolbenbrennkraftmaschine mit erfindungsgemäßer Kurbelgehäusebe- und entlüftung und elektronischer Ansteuerung eines Druckregelventils,

Fig. 3 die innermotorische Absaugung des Blow-By-Gases,

Fig. 4 beispielhaft eine Ausführung eines druckkompensierten Druckregelventils,

Fig. 5 beispielhaft eine weitere Ausführung eines druckgesteuerten Druckregelventils, angelehnt an DIN 1219 (Schaltsymbole mit Regel- und Steuerfunktion).

[0016] Eine Hubkolbenbrennkraftmaschine besitzt im Ausführungsbeispiel 1 zwei v-förmig angeordnete Zylinderreihen mit rechts liegend dargestellter und links liegend dargestellter Zylinderkopfhaube 2,3. Ein Ansaugsystem einer Hubkolbenbrennkraftmaschine umfasst im wesentlichen ein Luftfilter 5, eine Ansaugleitung 6 mit den Ansaugleitungsabschnitten 10,12, einen Luftmassenmesser 7, eine Drosselklappe 11 und ein Saugrohr mit Kurbelgehäuse 13, das zwischen den Zylinderreihen liegt und von dem aus nicht näher dargestellte Ansaugstutzen zu den einzelnen Zylindern führen.

Das im Kurbelgehäuse 13 entstehende Blow-By-Gas wird über einen nicht dargestellten Kanal direkt an der Entstehungsstelle 13 abgesaugt. Dieser Vorgang ist in Fig. 3 näher gezeigt. Das Blow-By-Gas wird über einen Kanal 19 einem Ölabscheider 20, bevorzugt als Zentrifugalölabscheider ausgeführt, zugeleitet, in dem das Öl-/Luftgemisch getrennt wird. Nach der Reinigung und Ölabscheidung gelangt das Kurbelgehäuse- oder Blow-By-Gas über eine Entlüftungsleitung 18 und über ein vorgesehenes Druckregelventil 17 in die Ansaugleitung 6. Das Druckregelventil 17 kann beispielsweise pneumatisch ausgeführt sein, um den Druck im Kurbelgehäuse regeln zu können.

[0017] Durch verschiedene Klappenstellungen der Drosselklappe 11 herrscht in den Abschnitten 10,12 der Ansaugleitung 6 ein unterschiedliches Druckniveau. Im Leerlauf und im Teillastbetrieb wird das Blow-By-Gas im wesentlichen mittels der Entlüftungsleitung 21 über eine nachgeordnete statische Drossel 15 stromabwärts der Drosselklappe 11 in den Ansaugleitungsabschnitt 12 eingeleitet. Die Drossel 15 ist so dimensioniert, dass sie bei dem im Teillastbetrieb bestehenden Unterdruck im Kurbelgehäuse 13 bzw. im Saugrohr 1 die Menge des Entlüftungsgases begrenzt. Die Entlüftungsleitung 21 dient somit im wesentlichen zur Kurbelgehäuseentlüftung im Teillastbetrieb. Bevorzugt regelt eine sich im Anschluß an den Ansaugleitungsabschnitt 10 befindliche Drossel 9 über eine Leitung 14 den Öffnungsgrad des Druckregelventils 17. Die beiden Drosseln 9,15 sind bevorzugt als statische Drosseln ausgeführt.

[0018] In einer Entlüftungsleitung 16, die stromaufwärts der Drosselklappe 11 in den Ansaugleitungsabschnitt 10 mündet, befindet sich ein dem Druckregelventil 17 nachgeordnetes Rückschlagventil 8. Im Teillastbetrieb der Hubkolbenbrennkraftmaschine ist das Rückschlagventil 8 aufgrund der Druckverhältnisse geschlossen. Im Vollastbetrieb herrscht in dem Leitungsabschnitt 10 der Ansaugleitung 6 stromaufwärts der Drosselklappe 11 annähernd das gleiche Druckniveau wie im Leitungsabschnitt 12 stromabwärts der Drosselklappe 11. Im Vollastbetrieb öffnet das Rückschlagventil 8 aufgrund des höheren Unterdruckes im Kurbelgehäuse und des Druckabfalls an der statischen Drossel 15. Dadurch ist die Entlüftungsleitung 16 vor allem im Vollastbetrieb wirksam. Durch Öffnung des Rückschlagventils 8 kann jedoch auch ein Teil des Blow-By-Gases zum einen über die Leitung 21 und über die Drossel 15, zum anderen über die Drossel 9 (hier: entgegen der normalen Belüftungsrichtung, d.h. Blow-By-Gas strömt aus Leitung 21 über Leitung 14 zurück in den Leitungsabschnitt 10 der Ansaugleitung 6) der Ansaugleitung bzw. dem Kurbelgehäuse 13 zugeführt werden.

[0019] Eine Belüftungsleitung 23 zweigt stromaufwärts der Drosselklappe 11 und stromabwärts des Luftmassenmessers 7 von dem Abschnitt 10 der Ansaugleitung 6 ab und mündet über eine zweite Drossel 22, welche bevorzugt als statische Drossel ausgebildet ist, und von dieser weiter in die beiden Zylinderköpfe bzw. Zylinderkopfhauben 2, 3. In der Belüftungsleitung 23 befindet sich ein weiteres Rückschlagventil 24. Dieses Ventil 24 verhindert ein ungewolltes Absaugen des Blow-By-Gases vom Zylinderkopf. Über den entsprechend dimensionierten Schließ- und Öffnungsdruck dieses Rückschlagventils 24 kann zusätzlich der Druck im Kurbelgehäuse gesteuert werden. Ferner wird durch die gezielte Frischluftgasführung bei der Belüftung vom Zylinderkopf zum Kurbelgehäuse der Kontakt des Öls mit heißem Blow-By-Gas reduziert und damit das Alterungsverhalten des

Öls positiv beeinflußt. Im Gegensatz hierzu, die im Stand der Technik übliche Absaugung vom Kurbelgehäuse zum Zylinderkopf, bei der die Blow-By-Gase über das Öl geführt werden.

[0020] Fig. 2 zeigt eine Variante der Kurbelgehäusebe- und entlüftung von Fig. 1, wobei der Übersichtlichkeit halber für funktionell gleiche oder gleichwirkende Komponenten dieselben Bezugszeichen verwendet werden und insoweit auf die obige Beschreibung zu Fig. 1 verwiesen werden kann.

Die stromab des Ölabscheiders angeordnete Entlüftungsleitung 18 führt auch hier zu einem Druckregelventil 17. Im Leerlaufoder Teillastbetrieb ist das Blow-By-Gas über eine vom Druckregelventil 17 abzweigende ersten Entlüftungsleitung 21 in einen stromabwärts der Drosselklappe 11 liegenden Leitungsabschnitt 12 der Ansaugleitung 6 führbar. Im Vollastbetrieb ist bei geöffnetem Rückschlagventil 8 das Blow-By-Gas im wesentlichen über die vom Druckventil 17 abzweigende zweite Entlüftungsleitung 16 in den stromaufwärts der Drosselklappe 17 befindlichen Leitungsabschnitt 10 der Ansaugleitung 6 einleitbar, wobei auch hier ein Teil des Blow-By-Gases über die vom Druckregelventil 17 abzweigende erste Entlüftungsleitung 21 in die Ansaugleitung 6 einleitbar ist. Der Öffnungsgrad des Druckregelventils 17 ist durch eine elektrische Ansteuerung 25, die mit dem Druckregelventil 17 in Verbindung steht, steuer- oder regelbar. Das Druckregelventil 17 selbst kann beispielsweise pneumatisch, hydraulisch, mechanisch (z.B. rotatorisch-axial wandelndes System) oder elektrisch (z.B. Hubmagnet) ausgeführt sein, um den Druck im Kurbelgehäuse regeln zu können. Die Kurbelgehäusebe- und entlüftung von Fig. 2 unterscheidet sich von derjenigen von Fig. 1 darin, dass durch die elektrische Ansteuerung 25 des Druckregelventils 17 auf die Drossel 15 in der Entlüftungsleitung 21 und auf die Belüftungsleitung 14 mit der Drossel 9 verzichtet werden kann.

[0021] In Fig. 3 wird die innermotorische Absaugung des Blow-By-Gases dargestellt. Das entstehende Blow-By-Gases wird im Kurbelgehäuse über den Absaugkanal 30 abgesaugt. Der Kanal 30 kann zu jedem Zylinderraum der Brennkraftmaschine eine Verbindung aufweisen. Bei Motoren ohne Massenausgleich ist der Absaugkanal 30 beispielhaft durch eine Ausgleichswellenbohrung mit einem speziell konstruierten Rohr gegeben, wie dies in Fig. 3 schematisch dargestellt ist. Bei Motoren, die einen Massenausgleich benötigen, ist nur mindestens ein Absaugkanal notwendig, um das Blow-By-Gas abzusaugen. Der Absaugkanal 30 befindet sich beispielweise parallel zur Kurbelwelle, er kann jedoch auch anders angeordnet sein. Der Absaugkanal 30 mündet über eine in schematischer Weise dargestellte Verbindung 31 in einen Teilabschnitt 32 des Absaugkanals, der eine Verbindung vom Kurbelgehäuse zu den Zylinderköpfen hergestellt. Zwischen dem Absaugkanal 30 und dem Teilabschnitt 32 kann zusätzlich ein Siphon und/oder Ölabscheider (nicht gezeigt) angeordnet sein. Der Teilabschnitt 32 mündet in den Ölabscheider 20 (Zentrifuge). Der Ölabscheider trennt das Öl/Luftgemisch bzw. das Blow-By-Gas/Ölgemisch in seine Bestandteile und führt das Öl über den Ölrücklaufkanal 33 in den unteren Teil des Kurbelgehäuses bzw. in die Ölauffangwanne 34. Das vom Öl getrennte Blow-By-Gas wird über die Entlüftungsleitung 18 abgesaugt. Das Öl kann zusätzlich durch den herrschenden Unterdruck im Kurbelgehäuse über die Rücklaufleitung 35 in den unteren Teil des Kurbelgehäuses 13 bzw. in die Ölwanne 34 abgesaugt oder abgeleitet werden. Die Rücklaufleitung 35 kann auch in das Kurbelgehäuses und/oder in mindestens einen Zylinderkopf integriert sein. Der Absaugkanal 32 und der Ölrücklaufkanal 33 sind zum restlichen Ventiltrieb abgeschottet. Dies bedeutet, beide Kanäle 32, 33 weisen keine Verbindung zum Zylinderkopf auf.

[0022] In Fig. 4 ist beispielhaft eine Ausführung eines druckkompensierten Druckregelventils dargestellt, wie es beispielsweise in der Ausführungsform in Fig. 1 eingesetzt werden kann. Das Druckregelventil 17 enthält im wesentlichen neben den Leitungsanschlüssen für die Leitungen 14, 16 (nicht dargestellt), 21 und 18 eine Membran 36, eine Feder 37 und einen Dichtsitz 38. Die Druckregelung des Druckregelventils 17 erfolgt durch den Leitungsanschluß 14.

Das Blow-By-Gas wird über die Entlüftungsleitung 18 dem Druckregelventil 17, wie in Fig. 1 dargestellt, zugeführt und verläßt das Druckregelventil 17 je nach Betriebsweise des Motors (Teillast bzw. Leerlauf/Vollast) über die Leitung 14, 21 und/oder 16 (nicht dargestellt) wieder in Richtung Ansaugleitung 6.

Außerdem strömt aufgrund des deutlichen Druckabfalls an der Drosselklappe 11 während des Teillastbetriebs der Hubkolbenbrennkraftmaschine Frischluft über die Belüftungsleitung 14, die für die Druckregelung im Kurbelgehäuse (13) verwendet wird, in die Entlüftungsleitung 21 und wird über diese Leitung dem Abschnitt 12 der Ansaugleitung 6 stromabwärts der Drosselklappe 11 wieder zugeführt.

[0023] Die Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines druckgesteuerten, pneumatisch betriebenen Druckregelventils 17, welches beispielsweise in der Ausführungsform der Erfindung gemäß Fig. 2 Einsatz finden kann. Das Druckregelventil 17 umfasst neben den Anschlüssen für die Leitungen 16 (nicht dargestellt), 18 und 21 ebenso einen Dichtsitz 38, eine Führung 39 zur Führung des kolbengetriebenen Druckregelventils 17, einen Kolben 40 und einen pneumatisch betriebenen Druckregelanschluß 41 zum Zylinderkopf oder Kurbelgehäuse. Die zur Druckregelung verwendete Leitung 14, inclusive der Drossel 9, und die in der Entlüftungsleitung 21 angeordnete Drossel 15 entfallen bei dieser Ausführung ganz. Bei dem hier dargestellten pneumatisch betriebenen Druckregelventil 17 mit elektrischer Ansteuerung 25 (nicht dargestellt) kann die in Fig. 2 gezeigte Entlüftungsleitung 16 auch entfallen.

[0024] Die Funktionsweisen der in Fig. 4 und 5 gezeigten Ventile sind dem Fachmann geläufig und brauchen daher nicht näher erläutert werden.

Patentansprüche

1. Kurbelgehäusebe- und entlüftung für eine Hubkolbenbrennkraftmaschine mit einem Ölabscheider (20), der mit einem Ansaugsystem der Hubkolbenbrennkraftmaschine über eine Entlüftungsleitung (18) verbunden ist, wobei das Ansaugsystem im wesentlichen einen Luftfilter (5), eine Ansaugleitung (6), einen Luftmassenmesser (7), eine Drosselklappe (11) und ein Saugrohr (1) und Kurbelgehäuse (13) aufweist,
wobei die stromab des Ölabscheiders angeordnete Entlüftungsleitung (18) zu einem Druckregelventil (17) führt und im Leerlauf- oder Teillastbetrieb Blow-By-Gas über eine vom Druckregelventil (17) abzweigende ersten Entlüftungsleitung (21) und eine Drossel (15) in einen stromabwärts der Drosselklappe (11) liegenden Leitungsabschnitt (12) der Ansaugleitung (6) führbar ist, wobei der Öffnungsgrad des Druckregelventils (17) durch eine Drossel (9) steuer- oder regelbar ist, die in eine von dem Ansaugleitungsabschnitt (10) stromaufwärts der Drosselklappe (11) abzweigende und in einen Leitungsabschnitt (21) zwischen Druckventil (17) und Ansaugleitungsabschnitt (12) führende Leitung (14) untergebracht ist.

2. Kurbelgehäusebe- und entlüftung für eine Hubkolbenbrennkraftmaschine mit einem Ölabscheider (20), der mit einem Ansaugsystem der Hubkolbenbrennkraftmaschine über eine Entlüftungsleitung (18) verbunden ist, wobei das Ansaugsystem im wesentlichen einen Luftfilter (5), eine Ansaugleitung (6), einen Luftmassenmesser (7), eine Drosselklappe (11) und ein Saugrohr (1) und Kurbelgehäuse (13) aufweist,
wobei die stromab des Ölabscheiders angeordnete Entlüftungsleitung (18) zu einem Druckregelventil (17) führt und im Leerlauf- oder Teillastbetrieb Blow-By-Gas über eine vom Druckregelventil (17) abzweigende ersten Entlüftungsleitung (21) in einen stromabwärts der Drosselklappe (11) liegenden Leitungsabschnitt (12) der Ansaugleitung (6) führbar ist, wobei der Öffnungsgrad des Druckregelventils (17) durch eine elektrische Ansteuerung (25), die mit dem Druckregelventil (17) in Verbindung steht, steuer- oder regelbar ist.

3. Kurbelgehäusebe- und entlüftung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen einer vom Druckregelventil (17) abzweigenden und in einen Ansaugleitungsabschnitt (10) führenden zweiten Entlüftungsleitung (16) ein erstes, in Richtung des Druckregelventils (17) hin schließendes Rückschlagventil (8) vorgesehen ist, welches im Leerlauf- oder Teillastbetrieb geschlossen ist.

4. Kurbelgehäusebe- und entlüftung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Vollastbetrieb bei geöffnetem Rückschlagventil (8) das Blow-By-Gas im wesentlichen über die vom Druckventil (17) abzweigende zweite Entlüftungsleitung (16) in den stromaufwärts der Drosselklappe (17) befindlichen Leitungsabschnitt (10) der Ansaugleitung (6) einleitbar ist.

5. Kurbelgehäusebe- und entlüftung nach Anspruch 2,3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Vollastbetrieb ein Teil des Blow-By-Gases auch über die vom Druckregelventil (17) abzweigende erste Entlüftungsleitung (21) in die Ansaugleitung (6) einleitbar ist.

6. Kurbelgehäusebe- und entlüftung nach Anspruch 1,3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Vollastbetrieb ein Teil des Blow-By-Gases auch über die vom Druckregelventil (17) abzweigende erste Entlüftungsleitung (21) und über die von dem Ansaugleitungsabschnitt (10) stromaufwärts der Drosselklappe abzweigende und in die erste Entlüftungsleitung (21) einmündende Leitung (14) und über die in diesen Leitungen angeordneten Drosseln (15,9) in die Ansaugleitung (6) einleitbar ist.

7. Kurbelgehäusebe- und entlüftung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Belüftungsleitung (23) zur Belüftung des Kurbelgehäuses (13) vorgesehen ist, welche von der zwischen Drosselklappe (11) und Luftfilter (5) befindlichen Ansaugleitung (6), vorzugsweise von dem zwischen Drosselklappe (11) und Luftmassenmesser (7) befindlichen Abschnitt (10) der Ansaugleitung (6) abzweigt, und welche über eine in der Belüftungsleitung (23) untergebrachte Drossel (22) zu den beiden Zylinderköpfen bzw. Zylinderkopfhauben (2,3) führt.

8. Kurbelgehäusebe- und entlüftung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Belüftungsleitung (23) ein weiteres, in Richtung auf den Ansaugleitungsabschnitt (10) hin schließendes Rückschlagventil (24) vorgesehen ist.

Claims

1. Crank casing ventilating and venting means for a reciprocating piston internal combustion engine having an oil precipitator (20) which is connected to an intake system of the reciprocating piston internal combustion engine via a venting line (18), wherein the intake system has essentially an air filter (5), an

intake line (6), an air mass flow rate meter (7), a throttle valve (11) and an intake manifold (1) and crank casing (13),
wherein the venting line (18) which is arranged downstream of the oil precipitator leads to a pressure regulating valve (17), and in the idling mode or partial load mode blow-by-gas can be fed via a first venting line (21) which branches off from the pressure regulating valve (17), and a throttle (15), into a line section (12) of the intake line (6) which lies downstream of the throttle valve (11), wherein the degree of opening of the pressure regulating valve (17) can be open-loop or closed-loop controlled by means of a throttle (9) which is accommodated in a line (14) which branches off from the intake line section (10) upstream of the throttle valve (11) and leads into a line section (21) between the pressure valve (17) and intake line section (12).

2. Crank casing ventilating and venting means for a reciprocating piston internal combustion engine having an oil precipitator (20) which is connected to an intake system of the reciprocating piston internal combustion engine via a venting line (18), wherein the intake system has essentially an air filter (5), an intake line (6), an air mass flow rate meter (7), a throttle valve (11) and an intake manifold (1) and crank casing (13),
wherein the venting line (18) which is arranged downstream of the oil precipitator leads to a pressure regulating valve (17), and in the idling mode or partial load mode blow-by-gas can be fed via a first venting line (21) which branches off from the pressure regulating valve (17), into a line section (12) of the intake line (6) which lies downstream of the throttle valve (11), wherein the degree of opening of the pressure regulating valve (17) can be open-loop or closed-loop controlled by means of an electric actuation (25) which is connected to the pressure regulating valve (17).

3. Crank casing ventilating and venting means according to Claim 1 or 2, **characterized in that** a first non-return valve (8) which closes in the direction of the pressure regulating valve (17) and which is closed in the idling mode or partial load mode is provided between a second venting line (16) which branches off from the pressure regulating valve (17) and leads into an intake line section (10).

4. Crank casing ventilating and venting means according to Claim 3, **characterized in that** in the full load mode with the non-return valve (8) opened, the blow-by-gas can be introduced essentially via the second venting line (16), which branches off from the pressure valve (17), into that line section (10) of the intake line (6) which is located upstream of the throttle valve (17).

5. Crank casing ventilating and venting means according to Claim 2, 3 or 4, **characterized in that** in the full load mode part of the blow-by-gas can also be introduced into the intake line (6) via the first venting line (21) which branches off from the pressure regulating valve (17).

6. Crank casing ventilating and venting means according to Claim 1, 3 or 4, **characterized in that** in the full load mode, part of the blow-by-gas can also be introduced into the intake line (6) via the first venting line (21), which branches off from the pressure regulating valve (17), and via the line (14) which branches off from the intake line section (10) upstream of the throttle valve and opens into the first venting line (21), and via the throttles (15, 9) which are arranged in these lines.

7. Crank casing ventilating and venting means according to one of the preceding claims, **characterized in that** a ventilating line (23) is provided for ventilating the crank casing (13), which ventilating line (23) branches off from the intake line (6) located between the throttle valve (11) and air filter (5), preferably from the section (10) of the intake line (6) which is located between the throttle valve (11) and air mass flow rate meter (7), and which leads to the two cylinder heads or cylinder head covers (2, 3) via a throttle (22) which is accommodated in the ventilating line (23).

8. Crank casing ventilating and venting means according to Claim 7, **characterized in that** a further non-return valve (24) which closes in the direction of the intake line section (10) is provided in the ventilating line (23).

Revendications

1. Ventilation et désaération du carter moteur d'un moteur à combustion interne à piston alternatif, comprenant un séparateur d'huile (20), qui est connecté à un système d'admission du moteur à combustion interne à piston alternatif par le biais d'une conduite de désaérage (18), le système d'admission comprenant essentiellement un filtre à air (5), une conduite d'admission (6), un débitmètre massique d'air (7), un papillon d'étranglement (11) et un tube d'admission (1) et un carter moteur (13),
la conduite de désaérage (18) disposée en aval du séparateur d'huile conduisant à une soupape de régulation de pression (17) et
en mode de marche à vide ou en mode de charge partielle, du gaz contournant le piston pouvant être guidé par le biais d'une première conduite de désaérage (21) partant de la soupape de régulation de pression (17) et d'un étranglement (15) dans une portion de conduite (12) de la conduite d'admission

(6) située en aval du papillon d'étranglement (11), le degré d'ouverture de la soupape de régulation de pression (17) pouvant être commandé ou régulé par un étranglement (9), qui est prévu dans une conduite (14) partant depuis la portion de conduite d'admission (10) en amont du papillon d'étranglement (11) et conduisant dans une portion de conduite (21) entre la soupape de pression (17) et la portion de conduite d'admission (12).

2. Ventilation et désaération du carter moteur d'un moteur à combustion interne à piston alternatif, comprenant un séparateur d'huile (20), qui est connecté à un système d'admission du moteur à combustion interne à piston alternatif par le biais d'une conduite de désaérage (18), le système d'admission comprenant essentiellement un filtre à air (5), une conduite d'admission (6) un débitmètre massique d'air (7), un papillon d'étranglement (11) et un tube d'admission (1) et un carter moteur (13),
la conduite de désaérage (18) disposée en aval du séparateur d'huile conduisant à une soupape de régulation de pression (17) et
en mode de marche à vide ou en mode de charge partielle, du gaz contournant le piston pouvant être guidé par le biais d'une première conduite de désaérage (21) partant de la soupape de régulation de pression (17) dans une portion de conduite (12) de la conduite d'admission (6) située en aval du papillon d'étranglement (11), le degré d'ouverture de la soupape de régulation de pression (17) pouvant être commandé ou régulé par une commande électrique (25), qui est en liaison avec la soupape de régulation de pression (17).

3. Ventilation et désaération du carter moteur selon la revendication 1 ou 2,
caractérisée en ce que
entre une deuxième conduite de désaérage (16) partant de la soupape de régulation de pression (17) et conduisant dans une portion de conduite d'admission (10) est prévue une première soupape de non-retour (8) se fermant dans la direction de la soupape de régulation de pression (17), qui est fermée pendant le mode de marche à vide ou le mode de charge partielle.

4. Ventilation et désaération du carter moteur selon la revendication 3,
caractérisée en ce que
pendant le mode de pleine charge, lorsque la soupape de non-retour (8) est ouverte, le gaz contournant le piston peut être introduit essentiellement par le biais de la deuxième conduite de désaérage (16) partant de la soupape de pression (17) dans la portion de conduite (10) de la conduite d'admission (6) située en amont du papillon d'étranglement (17).

5. Ventilation et désaération du carter moteur selon la revendication 2, 3 ou 4,
caractérisée en ce que
pendant le mode de pleine charge, une partie du gaz contournant le piston peut aussi être introduite par le biais de la première conduite de désaérage (21) partant de la soupape de régulation de pression (17) dans la conduite d'admission (6).

6. Ventilation et désaération du carter moteur selon la revendication 1, 3 ou 4,
caractérisée en ce que
pendant le mode de pleine charge, une partie du gaz contournant le piston peut aussi être introduite par le biais de la première conduite de désaérage (21) partant de la soupape de régulation de pression (17) et par le biais de la conduite (14) partant de la portion de la conduite d'admission (10) en amont du papillon d'étranglement et débouchant dans la première conduite de désaérage (21) et par le biais des étranglements (15, 9) disposés dans ces conduites dans la conduite d'admission (6).

7. Ventilation et désaération du carter moteur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisée en ce que
l'on prévoit une conduite de ventilation (23) pour ventiler le carter moteur (13), laquelle part de la conduite d'admission (6) située entre le papillon d'étranglement (11) et le filtre à air (5), de préférence de la portion (10) de la conduite d'admission (6) située entre le papillon d'étranglement (11) et le débitmètre d'air (7), et qui conduit aux deux culasses ou couvre-culasses (2, 3) par le biais d'un étranglement (22) réalisé dans la conduite de ventilation (23).

8. Ventilation et désaération du carter moteur selon la revendication 7,
caractérisée en ce que
l'on prévoit dans la conduite de ventilation (23) une autre soupape de non-retour (24) se fermant dans la direction de la portion de la conduite d'admission (10).

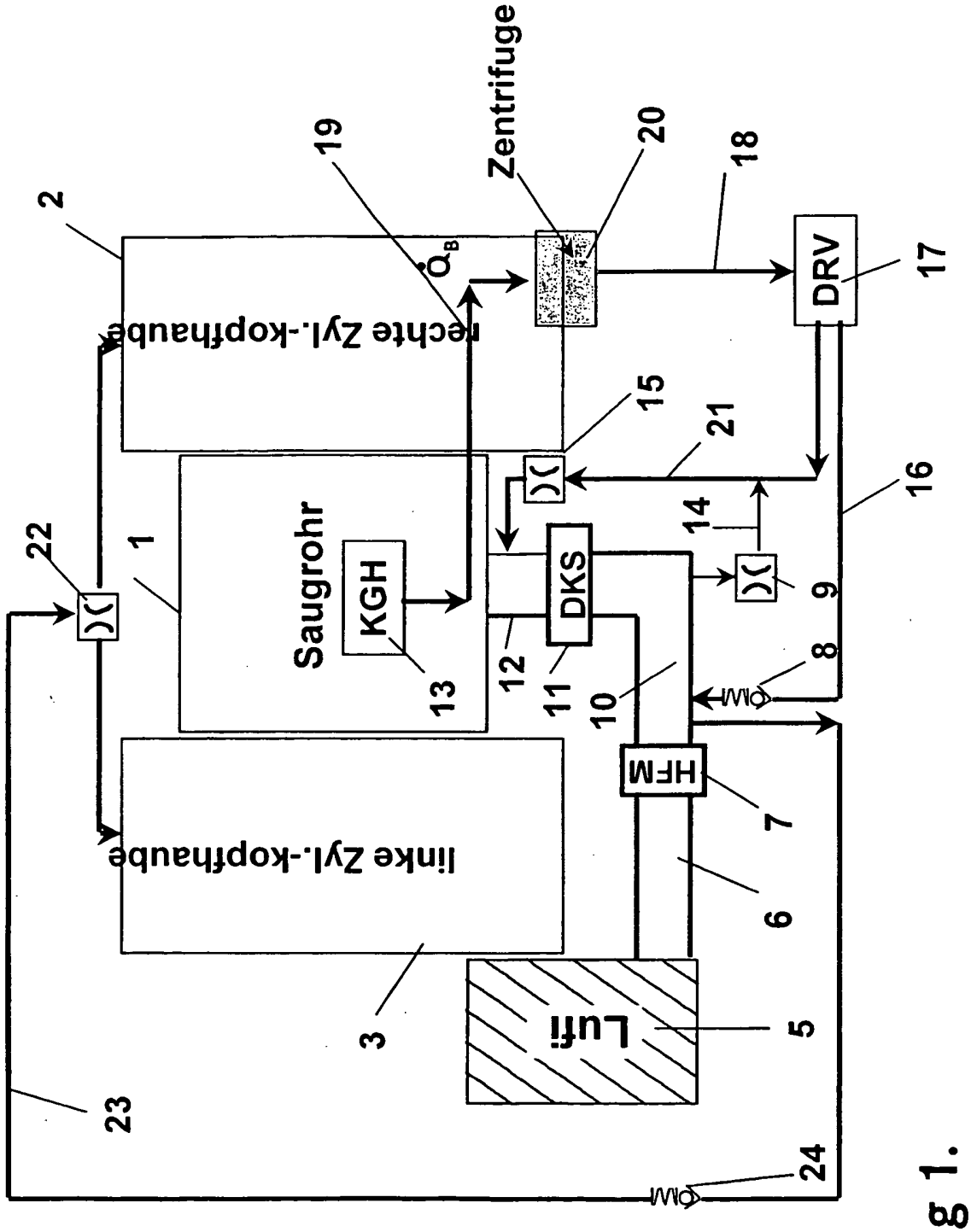

Zentrifuge
19
20
18
2
$\dot{Q}_B$
DRV
17
rechte Zyl.-kopfhaube
15
21
16
14
22
1
Saugrohr
KGH
DKS
9
13
12
11
10
8
HFM
7
linke Zyl.-kopfhaube
6
3
Luft
5
23
24

Fig 1.

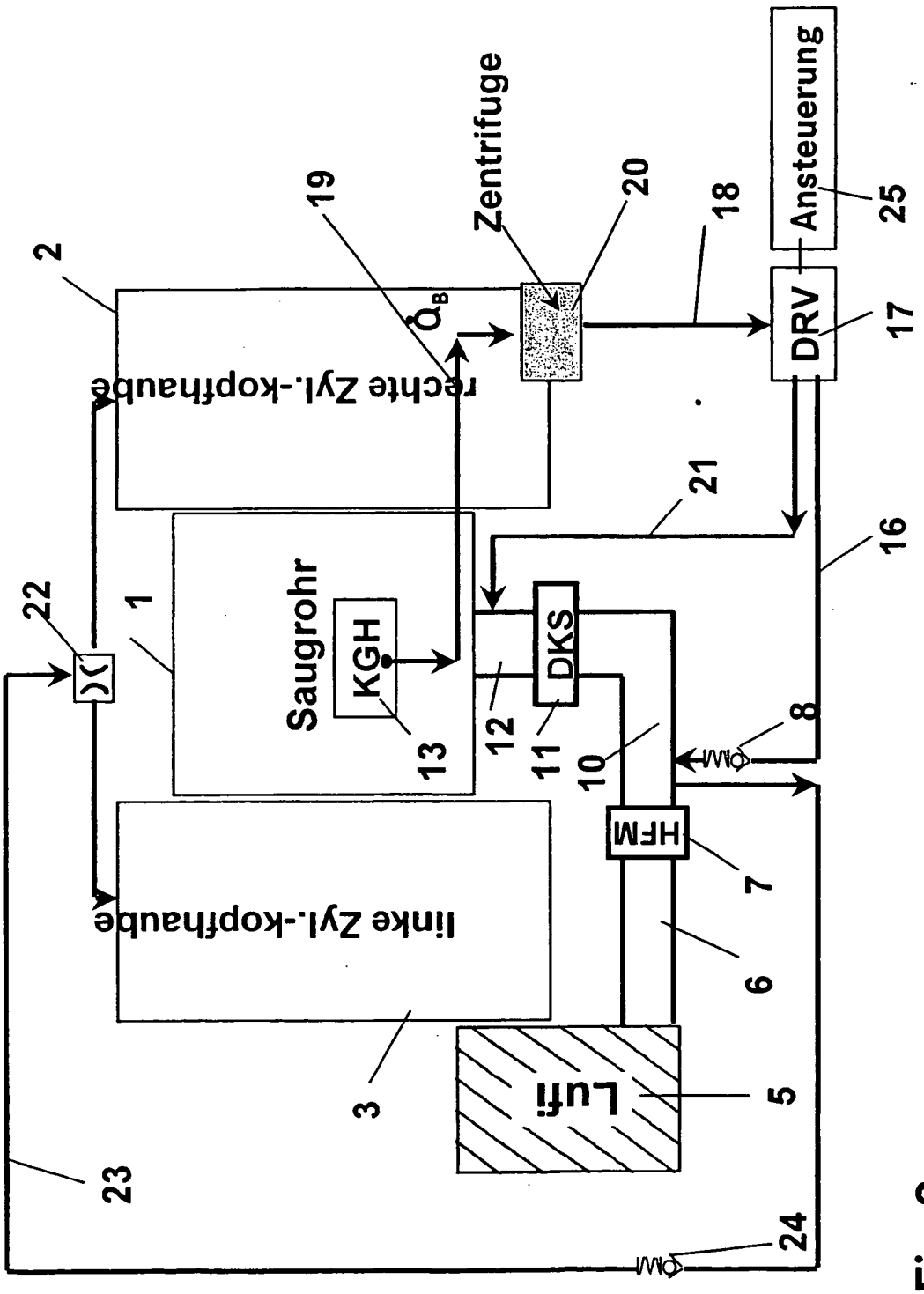

Ansteuerung
25
Zentrifuge
20
19
18
2
DRV
17
δ_B
rechte Zyl.-kopfhaube
21
16
22
1
Saugrohr
KGH
DKS
13
12
11
10
8
HFM
7
linke Zyl.-kopfhaube
6
3
Luft
5
23
24

Fig.2

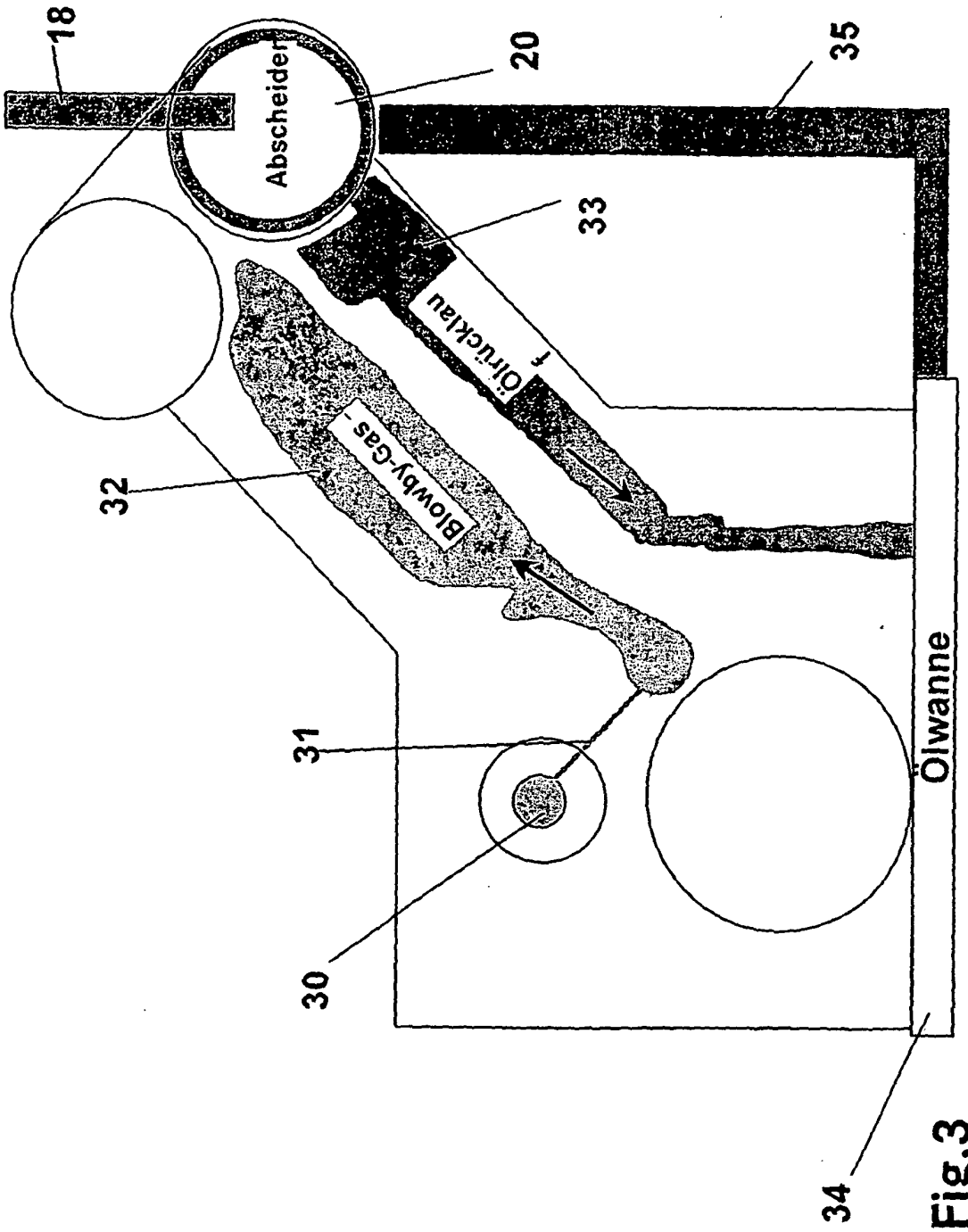

18
Abscheider
20
35
33
Ölrückfluß
Blowby-Gas
32
31
30
Ölwanne
34

Fig.3

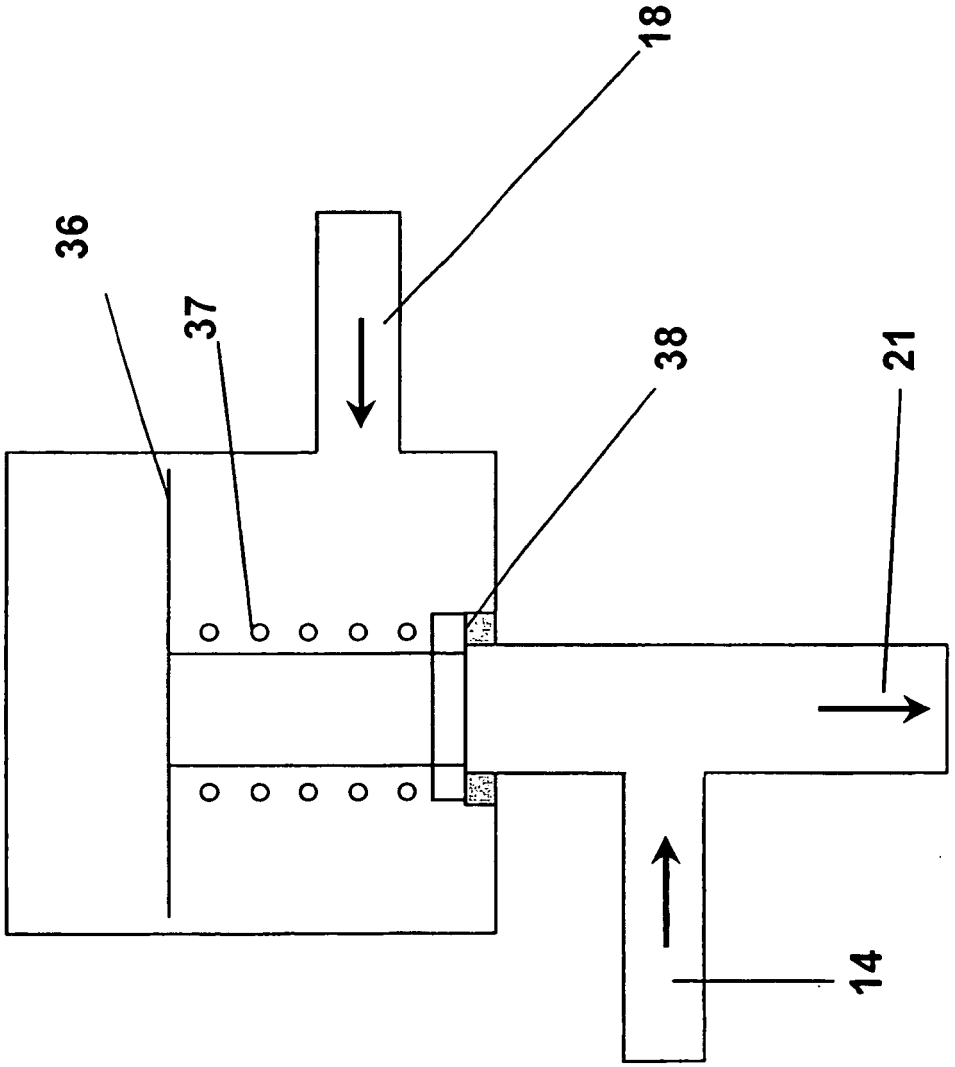


Fig. 4

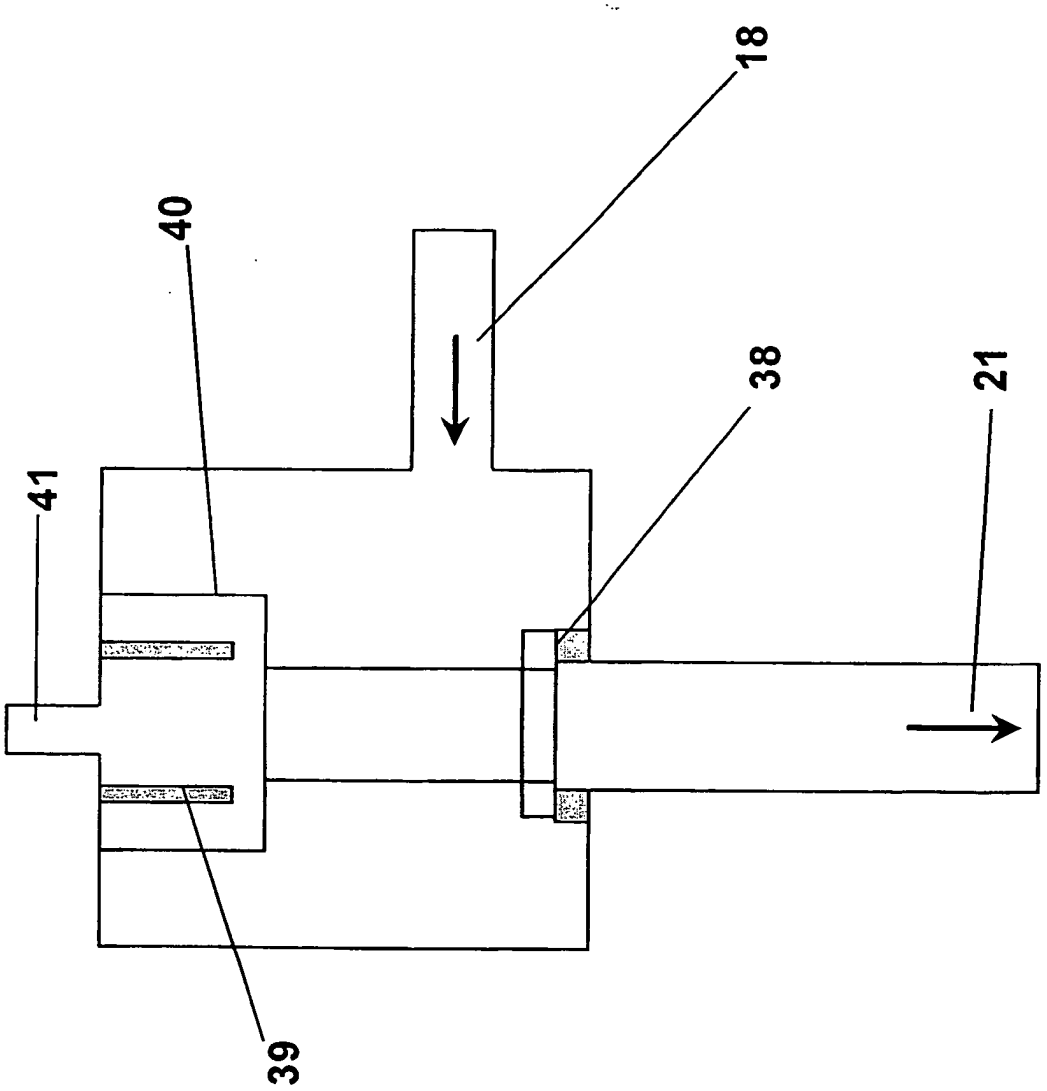


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10247934 **[0002]**