

(19)



(11)

EP 2 097 620 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.05.2011 Patentblatt 2011/18

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

(21) Anmeldenummer: **07847945.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/063477

(22) Anmeldetag: **06.12.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/068320 (12.06.2008 Gazette 2008/24)

(54) **KURBELGEHÄUSEENTLÜFTUNG**

CRANK CASE VENTILATOR

VENTILATION DE CARTER DE VILEBREQUIN

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **07.12.2006 DE 102006058072**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.09.2009 Patentblatt 2009/37

(73) Patentinhaber: **MAHLE International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **RUPPEL, Stefan**
69126 Heidelberg (DE)

• **ÖZKAYA, Yakup**
70806 Kornwestheim (DE)

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner**
Rechtsanwälte Notare Patentanwälte
Königstrasse 28
70173 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 630 367 WO-A-01/92690
WO-A-02/070871 DE-A1- 10 320 857
DE-A1-102005 020 442 DE-U1-202004 011 882
DE-U1-202005 003 462 JP-U- 56 086 340
JP-U- 56 086 340

EP 2 097 620 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Entlüftungseinrichtung zum Entlüften eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Kraftfahrzeug. Die Erfindung betrifft außerdem ein Betriebsverfahren für eine derartige Kurbelgehäuseentlüftungseinrichtung.

[0002] Im Betrieb einer Brennkraftmaschine, nämlich eines Kolbenmotors, treten über Leckagen zwischen den Kolben und den Zylindern sogenannte Blowby-Gase in das Kurbelgehäuse ein. Mit Hilfe einer Entlüftungseinrichtung werden diese Blowby-Gase aus dem Kurbelgehäuse abgeführt und üblicherweise in eine die Brennkraftmaschine mit Frischgas versorgende Frischgasleitung eingeleitet (z.B. DE 202005 003 462 U1). Üblicherweise umfasst die Entlüftungseinrichtung einen in einer Blowby-Gas vom Kurbelgehäuse abführenden Entlüftungsleitung angeordneten Abscheider, mit dessen Hilfe Verunreinigungen, vorzugsweise Öl und Ölnebel, aus dem abgeführten Gas entfernt werden können, um sie z.B. in das Kurbelgehäuse zurückzuführen. Ein derartiger Abscheider arbeitet umso besser, je größer die daran anliegende Druckdifferenz ist. Bei Teillast der Brennkraftmaschine herrschen in der Frischluftleitung, insbesondere stromab einer Drosseleinrichtung, relativ starke Unterdrücke, mit denen eine entsprechend große Druckdifferenz am Abscheider realisierbar ist. Allerdings ist die bei Teillast in das Kurbelgehäuse eintretende Blowby-Gasmenge vergleichsweise klein. Um dennoch den großen Differenzdruck zur Steigerung der Effektivität des Abscheiders nutzen zu können, ist es grundsätzlich möglich, die Entlüftungseinrichtung mit einer Belüftungsleitung auszustatten, die der Frischgasleitung Frischgas, also üblicherweise Luft, entnimmt und in das Kurbelgehäuse einleitet. Hierdurch ist es möglich, bei Teillast mehr Gas aus dem Kurbelgehäuse abzuführen als Blowby-Gas in das Kurbelgehäuse eintritt.

[0003] Es hat sich jedoch gezeigt, dass Brennkraftmaschinen, bei denen eine derartige Belüftung des Kurbelgehäuses durchgeführt wird, im Leerlaufbetrieb extrem unruhig laufen. Dies wird einerseits vom jeweiligen Fahrzeugführer als störend empfunden und führt andererseits zu erhöhten Verbrauchs- und Emissionswerten.

[0004] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, für eine Entlüftungseinrichtung bzw. für ein zugehöriges Betriebsverfahren eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, die sich insbesondere durch eine erhöhte Laufruhe der mit der Entlüftungseinrichtung ausgestatteten Brennkraftmaschine im Leerlaufbetrieb auszeichnet.

[0005] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, die für den Teillastbetrieb vorgesehene Belüftung für den Leerlaufbetrieb stark zu reduzieren bzw. zu

deaktivieren oder zu sperren. Durch diese Maßnahme wird die über die Entlüftungsleitung aus dem Kurbelgehäuse abgeführte Gasmenge deutlich reduziert, nämlich etwa auf die in das Kurbelgehäuse eintretende Blowby-Gasmenge. Mit der Reduzierung der über die Entlüftungsleitung abgeführten Gasmenge nimmt zwar die Effektivität des Abscheiders zurück, dies kann jedoch ohne weiteres in Kauf genommen werden, da im Leerlaufbetrieb ohnehin nur vergleichsweise wenig Blowby-Gas anfällt. Die Reduzierung der aus dem Kurbelgehäuse abgeführten Gasmenge führt zur gewünschten Laufruhe der Brennkraftmaschine im Leerlauf.

[0007] Die Erfindung nutzt hierbei die Erkenntnis, dass die dem Kurbelgehäuse entnommene und in die Frischgasleitung eingeleitete, zur Effizienzsteigerung des Abscheiders erhöhte Gasmenge ursächlich für den unruhigen Motorlauf bei einer Brennkraftmaschine mit konventioneller Entlüftungseinrichtung ist. Bei einer solchen herkömmlichen Entlüftungseinrichtung ist der Anteil des über die Entlüftungsleitung in die Frischgasleitung eingeleiteten Gases an der Gasmenge, die der Brennkraftmaschine über die Frischgasleitung insgesamt zugeführt wird, vergleichsweise groß, wodurch Regelungssysteme, die mit der der Brennkraftmaschine zugeführten Frischgasmenge als Führungsgröße arbeiten, signifikant beeinträchtigt werden.

[0008] Durch die erfindungsgemäß für den Leerlaufbetrieb vorgeschlagene starke Reduzierung der aus dem Kurbelgehäuse abgeführten und der Frischgasleitung zugeführten Gase kann der Anteil dieser Gase an der der Brennkraftmaschine zugeführten Frischgasmenge deutlich verkleinert werden. Dementsprechend nimmt auch der Einfluss der in das Frischgas eingeleiteten Gasmenge auf Regelungssysteme der Brennkraftmaschine ab. In der Folge beruhigt sich der Gleichlauf der Brennkraftmaschine.

[0009] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0010] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0011] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Bauteile beziehen.

[0012] Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 bis 3 jeweils eine stark vereinfachte, schaltplanartige Prinzipdarstellung einer Brennkraftmaschine mit Entlüftungseinrichtung bei unterschiedlichen Betriebszuständen der Brennkraftmaschine,

Fig. 4 bis 8 jeweils stark vereinfachte Prinzipdarstellungen von Ventileinrichtungen unterschiedlicher Ausführungsformen, und zwar (a) in einer Offenstellung und (b) in einer Schließstellung.

[0013] Entsprechend den Fig. 1 bis 3 umfasst eine Brennkraftmaschine 1, die beispielsweise in einem Kraftfahrzeug angeordnet ist, einen Motorblock 2, eine Frischgasleitung 3, eine Abgasleitung 4 und eine Entlüftungseinrichtung 5. Der Motorblock 2 umfasst dabei ein Kurbelgehäuse 6, in dem ein Kurbeltrieb 7 untergebracht ist, einen Zylinderkopf 8, in dem Zylinder 9 für darin verstellbare Kolben 10 der Brennkraftmaschine 1 angeordnet sind, eine Zylinderkopfhaube 11 sowie eine Ölwanne 12.

[0014] Die Frischgasleitung 3 dient zur Versorgung der Brennkraftmaschine 1 bzw. des Motorblocks 2 mit Frischgas, insbesondere Luft, und enthält ein Luftfilter 13 sowie stromab davon einen Luftmengenmesser 14. Bei der hier gezeigten bevorzugten Ausführungsform ist in der Frischgasleitung 3 außerdem eine Ladeeinrichtung 15 angeordnet, mit deren Hilfe das Frischgas auf ein erhöhtes Druckniveau gebracht werden kann. Im gezeigten Beispiel handelt es sich bei der Ladeeinrichtung 15 um den Verdichter eines Abgasturboladers 16, dessen Turbine 17 in der Abgasleitung 4 angeordnet ist und über eine gemeinsame Welle 18 den Verdichter 15 antreibt. Optional kann stromab der Ladeeinrichtung 15 ein Ladeluftkühler 19 in der Frischgasleitung 3 angeordnet sein. Grundsätzlich kann die Frischgasleitung 3 eine Drossleinrichtung 20, z.B. eine Drosselklappe, enthalten, die vorzugsweise stromab der Ladeeinrichtung 15 und - soweit vorhanden - stromab des Ladeluftkühlers 19 angeordnet ist.

[0015] Die Abgasleitung 4 dient in üblicher Weise dazu, Verbrennungsabgase der Brennkraftmaschine 1 von deren Motorblock 2 abzuführen. Optional kann die Brennkraftmaschine 1 mit einer Abgasrückführeinrichtung 21 ausgestattet sein, die der Abgasseite der Brennkraftmaschine 1, z.B. bei einer an der Abgasleitung 4 angeordnete Entnahmestelle 22, Abgas entnimmt und dieses über eine Abgasrückführleitung 23 der Frischgasseite der Brennkraftmaschine 1, z.B. über eine an der Frischgasleitung 3 ausgebildete Einleitstelle 24, rückführt. In dieser Abgasrückführleitung 23 kann ein Abgasrückführkühler 25 angeordnet sein.

[0016] Die Entlüftungseinrichtung 5 dient zur Entlüftung des Kurbelgehäuses 6 und umfasst eine Entlüftungsleitung 26 sowie eine Belüftungsleitung 27. Die Entlüftungsleitung 26 ist eingangsseitig mit dem Kurbelgehäuse 6 verbunden und ist ausgangssseitig mit der Frischgasleitung 3 verbunden. Im Unterschied dazu ist die Belüftungsleitung 27 eingangsseitig mit der Frischgasleitung 3 und ausgangssseitig mit dem Kurbelgehäuse 6 verbunden.

[0017] Die Entlüftungseinrichtung 5 weist ferner einen Abscheider 28 auf, der in der Entlüftungsleitung 26 angeordnet ist. Beim Abscheider 28 handelt es sich bevor-

zugt um einen passiv arbeitenden Trägheitsabscheider, wie z.B. ein Zyklonabscheider. Der Abscheider 28 dient zum Entfernen von Verunreinigungen, vorzugsweise von Öl und Ölnebel, aus dem in der Entlüftungsleitung 26 transportierten Gas. Die im Abscheider 28 abgeschiedenen Verunreinigungen können über eine Rücklaufleitung 29 z.B. in die Ölwanne 12 rückgeführt werden. Ferner weist die Entlüftungseinrichtung 5 ein Druckregelventil 30 auf, das so ausgestaltet ist, dass damit die aus dem Kurbelgehäuse 6 abführbare Gasmenge gesteuert werden kann. Üblicherweise arbeitet das Druckregelventil 30 passiv, also in Abhängigkeit der daran anliegenden Druckdifferenz.

[0018] Im gezeigten Ausführungsbeispiel geht die Entlüftungsleitung 26 vom Druckregelventil 30 über zwei Rückführzweige ab, nämlich über einen ersten Rückführzweig 31 und über einen zweiten Rückführzweig 32. Der erste Rückführzweig 31 ist stromab der Ladeeinrichtung 15 mit der Frischgasleitung 3 verbunden. Eine entsprechende erste Einleitstelle ist mit 33 bezeichnet. Diese erste Einleitstelle 33 der Entlüftungseinrichtung 5 ist dabei stromab der Drossleinrichtung 20 an der Frischgasleitung 3 angeordnet. Im Unterschied dazu ist der zweite Rückführzweig 32 stromauf der Ladeeinrichtung 15 mit der Frischgasleitung 3 verbunden. Eine entsprechende zweite Einleitstelle 34 befindet sich vorzugsweise relativ nahe an einem Einlass der Ladeeinrichtung 15, um Leitungsverluste zu reduzieren. Jedenfalls befindet sich die zweite Einleitstelle 34 der Entlüftungseinrichtung 5 stromab des Luftmengenmessers 14 und stromab des Luftfilters 13. Sowohl der erste Rückführzweig 31 als auch der zweite Rückführzweig 32 enthalten vorzugsweise jeweils ein Rückschlagsperrventil 35, das zur Frischgasleitung 3 hin öffnet und zum Kurbelgehäuse 6 hin sperrt.

[0019] Die Belüftungsleitung 27 dient zur Belüftung des Kurbelgehäuses 6, also zur Einleitung von Frischgas, das hierzu der Frischgasleitung 3 entnommen wird, in das Kurbelgehäuse 6. Eine Entnahmestelle 36 befindet sich dabei stromauf der zweiten Einleitstelle 34 und stromauf des Luftmengenmessers 14. Zweckmäßig befindet sich die Entnahmestelle 36 stromab des Luftfilters 13. Erfindungsgemäß weist die Entlüftungseinrichtung 5 für die Belüftungsleitung 27 eine Sperreinrichtung 37 auf, mit deren Hilfe die Belüftungsleitung 27 gesperrt werden kann. Die Sperreinrichtung 37 ist so ausgestaltet, dass sie zwischen einer Offenstellung und einer Schließ- oder Sperrstellung umschaltbar ist. Zur Realisierung einer preiswerten Bauweise sind gezielt einstellbare Zwischenstellungen nicht vorgesehen. Wie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt, kann es sich bei dieser Sperreinrichtung 37 beispielsweise um ein Sperrventil 38 handeln, das auf geeignete Weise betätigt werden kann. Dieses Sperrventil 38 ist dabei in der Belüftungsleitung 27 angeordnet.

[0020] Zweckmäßig ist Belüftungsleitung 27 mit einem gedrosselten Bypass 39 versehen, der die Sperreinrichtung 37 umgeht. Im gezeigten Beispiel umgeht der gedrosselte Bypass 39 das Sperrventil 38. Auf diese Weise

ist sichergestellt, dass in der Sperrstellung der Sperreinrichtung 37 bzw. in der Sperrstellung des Sperrventils 38 noch immer Frischgas über die Belüftungsleitung 27 in das Kurbelgehäuse 6 gelangen kann, jedoch gedrosselt, also in reduziertem Umfang. Dieser Bypass 39 dient dazu, der Ausbildung eines zu großen Unterdrucks im Kurbelgehäuse 6 entgegen zu wirken. Bei zweckmäßigen Ausführungsformen der Sperreinrichtung 37 bzw. des Sperrventils 38 kann besagter Bypass 39 in die Sperrereinrichtung 37 bzw. in das Sperrventil 38 integriert sein. Dementsprechend ist in den Fig. 1 bis 3 eine den Bypass 39 und die Sperreinrichtung 37 bzw. das Sperrventil 38 umfassende Baueinheit mit 40 bezeichnet.

[0021] Die Belüftungsleitung 27 ist zweckmäßig gedrosselt. Hierdurch kann im Betrieb der Entlüftungseinrichtung 5 die gezielte Aufrechterhaltung eines Unterdrucks im Kurbelgehäuse 6 erreicht werden. Im geeigneten Beispiel ist die Drosselung der Belüftungsleitung 27 mit Hilfe einer Drosseleinrichtung 41 realisiert.

[0022] Optional kann auch die Belüftungsleitung 27 mit einem Rückschlagsperrventil ausgestattet sein, das zum Kurbelgehäuse 6 hin durchlässig ist und in der Gegenrichtung zur Frischgasleitung 3 hin sperrt.

[0023] Die Entlüftungseinrichtung 5 der in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Ausführungsform arbeitet wie folgt:

[0024] In einem Teillastbetrieb der Brennkraftmaschine 1 ergibt sich die in Fig. 1 wiedergegebene Konstellation für die Be- und Entlüftung des Kurbelgehäuses 6. Die Sperreinrichtung 37 nimmt bei Teillast ihre Offenstellung ein, d.h. die Belüftungsfunktion ist aktiviert. Bei Teillast ist der erste Rückführzweig 31 aktiviert und der zweite Rückführzweig 32 ist deaktiviert. Gesteuert wird dies durch den deutlich größeren Unterdruck stromab der Drosseleinrichtung 20. Pfeile 42 symbolisieren die Gasmenge, die bei Teillast über die Entlüftungsleitung 26 und deren ersten Rückführzweig 31 dem Kurbelgehäuse 26 entnommen und stromab der Ladeeinrichtung 15 und stromab der Drosseleinrichtung 20 in die Frischgasleitung 3 eingeleitet wird. Diese Gasmenge 42 ist dabei deutlich größer als die durch einen Pfeil 43 symbolisierte Blowby-Gasmenge, die bei Teillast in das Kurbelgehäuse 6 gelangt. Die Differenz zwischen der entlüfteten Gasmenge 42 und der Blowby-Gasmenge 43 wird durch eine Belüftungsmenge 44 bereitgestellt, also eine Frischgasmenge 44, die über die Belüftungsleitung 27 der Frischgasleitung 3 entnommen und dem Kurbelgehäuse 6 zugeführt wird. Im Teillastbetrieb herrscht stromab der Drosseleinrichtung 20 ein relativ großer Unterdruck, wodurch es möglich ist, eine relativ große Gasmenge 42 dem Kurbelgehäuse 6 zu entnehmen. Die anfallende Blowby-Gasmenge 43 hängt vom Betriebszustand der Brennkraftmaschine 1 ab, und die zur Belüftung dienende Frischgasmenge 44 stellt sich bei geöffneter Sperrereinrichtung 37 automatisch ein. Im Teillastbetrieb gemäß Fig. 1 entspricht somit die Entlüftungsmenge 42 der Summe aus Blowby-Gasmenge 43 und Belüftungsmenge 44.

[0025] Fig. 2 zeigt die Brennkraftmaschine 1 bzw. die Entlüftungseinrichtung 5 bei Volllast der Brennkraftma-

schine 1. Bei Volllast ist der zweite Rückführzweig 32 aktiviert, während der erste Rückführzweig 31 deaktiviert ist. Die Deaktivierung des ersten Rückführzweigs 31 erfolgt über das darin angeordnete Rückschlagsperrventil 35 und den sich bei Volllast stromab der Ladeeinrichtung 15 und stromab der Drosseleinrichtung 20 einstellenden positiven Druck.

[0026] Bei Volllast kann nun die Entlüftungseinrichtung 5 über die Entlüftungsleitung 26 und den zweiten Rückführzweig 32 dem Kurbelgehäuse 6 eine Gasmenge 45 entnehmen, die etwa so groß ist wie die bei Volllast in das Kurbelgehäuse 6 eintretende Blowby-Gasmenge 46. Zweckmäßig ist die Entlüftungsmenge 45 geringfügig größer als die Blowby-Gasmenge 46, um einen Überdruck im Kurbelgehäuse 6 vermeiden zu können. Da bei Volllast im wesentlichen die vom Kurbelgehäuse 6 abgeführte Entlüftungsmenge 45 gleich groß ist wie die in das Kurbelgehäuse 6 eintretende Blowby-Gasmenge 46, ist die Belüftungsleitung 27 bei Volllast quasi inaktiv. Die Sperreinrichtung 37 muss hierzu jedoch nicht in ihre Sperrstellung überführt sein. Bei Volllast entspricht gemäß Fig. 2 die Entlüftungsmenge 45 etwa der Blowby-Gasmenge 46. Vorzugsweise ist für den Teillastbetrieb das Druckregelventil 30 so ausgelegt, dass die bei Teillast erreichte Entlüftungsmenge 42 etwa so groß ist wie die im Volllastbetrieb gemäß Fig. 2 erreichte Blowby-Gasmenge 46.

[0027] Fig. 3 zeigt nun eine Konstellation, die sich beim Leerlaufbetrieb der Brennkraftmaschine 1 einstellt. Im Leerlauf ist aufgrund des betragsmäßig größeren Unterdrucks an der ersten Einleitstelle 33 gegenüber der zweiten Einleitstelle 34 wieder der erste Rückführzweig 31 aktiv, während der zweite Rückführzweig 32 deaktiviert ist. Die Belüftungsfunktion ist deaktiviert. Hierzu ist die Sperreinrichtung 37 in ihre Sperrstellung geschaltet, so dass über die Belüftungsleitung 27 an sich kein Frischgas zum Kurbelgehäuse 6 geführt werden kann. Allerdings ermöglicht der Bypass 39 bei Bedarf eine gedrosselte Frischgaseinleitung in das Kurbelgehäuse 6. Diese gegebenenfalls strömende gedrosselte Frischgasmenge ist in Fig. 3 durch unterbrochene Pfeile 47 angedeutet. Die über die Entlüftungsleitung 26 und deren ersten Rückführzweig 31 vom Kurbelgehäuse 6 abgeführte Gasmenge ist in Fig. 3 mit 48 bezeichnet. Die im Leerlaufbetrieb in das Kurbelgehäuse 6 eintretende Blowby-Gasmenge ist in Fig. 3 mit 49 bezeichnet. Zweckmäßig ist dabei das Druckregelventil 30 so ausgestaltet, dass es die Entlüftungsmenge 48 bei Teillast etwa so groß einstellt, wie die bei Teillast entstehende Blowby-Gasmenge 49. Das bedeutet, dass bei Teillast nur eine vergleichsweise kleine Gasmenge über die Entlüftungseinrichtung 5 in die Frischgasleitung 3 gelangt. Auf diese Weise kann der Einfluss, den die Entnahmemenge 48 auf das Regelungssystem der Brennkraftmaschine 1 hat, reduziert werden, da der Anteil der Entnahmemenge 48 an der der Brennkraftmaschine 1 insgesamt zugeführten Gasmenge vergleichsweise klein ist. Im Leerlaufbetrieb gemäß Fig. 3 entspricht somit die Entlüftungsmenge 48

im wesentlichen der Blowby-Gasmenge 49.

[0028] Im Folgenden werden mit Bezug auf die Fig. 4 bis 8 mehrere unterschiedliche Ausführungsformen der Sperreinrichtung 37 näher erläutert. Die einzelnen Ausführungsformen sind dabei nur schematisiert und sind außerdem rein exemplarisch, ohne Beschränkung der Allgemeinheit und ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

[0029] Entsprechend Fig. 4 (nicht Teil der Erfindung) kann die Sperreinrichtung 37 durch ein Sperrventil 38 gebildet sein und zu ihrer Betätigung mit einem Stellorgan 50 antriebsverbunden sein. Das Stellorgan 50 ist beispielsweise ein elektrischer Aktuator 51, der mit einem nicht gezeigten Steuergerät verbunden ist, wobei das Steuergerät den jeweiligen Lastzustand der Brennkraftmaschine 1 kennt. Beispielsweise handelt es sich beim Steuergerät um ein Motorsteuergerät zum Betreiben der Brennkraftmaschine 1. Fig. 4a zeigt die Offenstellung, während Fig. 4b die Schließstellung wiedergibt.

[0030] Bei der in Fig. 5 (nicht Teil der Erfindung) gezeigten Ausführungsform ist wieder ein Stellorgan 50 vorgesehen, das hier durch einen pneumatischen Aktuator 52 realisiert ist. Der pneumatische Aktuator 52 ist, angedeutet durch einen Doppelpfeil 53, mit einer Unterdruckquelle verbunden, die bei Erreichen des Leerlaufzustands einen Unterdruck generiert, der ausreicht, ein Ventilglied 54 von der in Fig. 5a gezeigten Offenstellung in die in Fig. 5b gezeigte Schließstellung zu überführen. Das Ventilglied 54 ist hier exemplarisch als Schieber ausgestaltet. Insbesondere kann der pneumatische Aktuator 52 über seine pneumatische Wirkverbindung 53 stromab der Drosseleinrichtung 20 an die Frischgasleitung 3, insbesondere an die erste Einleitstelle 33, angeschlossen sein.

[0031] Bei der in Fig. 6 (nicht Teil der Erfindung) gezeigten Ausführungsform wirkt die Belüftungsleitung 27 eingangsseitig mit einer Klappe 55 zusammen, die insbesondere die Drosseleinrichtung 20 der Frischgasleitung 3 sein kann. In der in Fig. 6a gezeigten Offenstellung ist ein Einlass der Belüftungsleitung 27 vollständig geöffnet, so dass die Belüftungsmenge 44 angesaugt werden kann. In Fig. 6b ist die Sperrstellung der Sperreinrichtung 37 wiedergegeben. Erkennbar ist die Einlassöffnung der Belüftungsleitung 27 durch die Klappe 55 verschlossen. Durch gezielte Leckagen, die den Bypass 39 bilden, kann nur noch die gedrosselte Belüftungsmenge 47 angesaugt werden.

[0032] Bei der in Fig. 7 (nicht Teil der Erfindung) gezeigten Ausführungsform ist die Sperreinrichtung 37 bzw. das Sperrventil 38 mit Hilfe eines Drehschiebers 56 realisiert, der in der in Fig. 7a gezeigten Offenstellung einen ungedrosselten Durchgang aktiviert, während er in der in Fig. 7b gezeigten Sperrstellung einen gedrosselten Durchgang, also den Bypass 39 aktiviert. Der Drehschieber 56 kann beispielsweise mit der vorzugsweise als Drosselklappe ausgestalteten Drosseleinrichtung 20 antriebsgekoppelt sein, wodurch eine vom Lastzustand der Brennkraftmaschine 1 abhängige Verstellung des Drehschiebers 56 erreicht wird.

[0033] Bei der in Fig. 8 gezeigten Ausführungsform besitzt die Sperreinrichtung 37 bzw. das Sperrventil 38 einen Schwenkschieber 57, der um eine Schwenkachse 58 schwenkverstellbar gelagert ist. Am Schwenkschieber 57 kann eine Durchgangsöffnung ausgebildet sein, die als gedrosselter Bypass 39 dient. Der Drehschieber 57 ist beispielsweise über eine Verzahnung mit einer Komponente 59 antriebsgekoppelt, die einen Bestandteil eines im Übrigen nicht gezeigten variablen Ventiltriebs sein kann. Ein derartiger variabler Ventiltrieb wird lastabhängig betätigt. Dementsprechend dient besagte Komponente 59 als Stellorgan 50, das in Abhängigkeit des Lastzustands den Schwenkschieber 57 betätigt. Bei der in Fig. 8a gezeigten Offenstellung ist die Belüftungsleitung 27 vollständig geöffnet. Bei der in Fig. 8b gezeigten Sperrstellung ist der Schwenkschieber 57 vollständig in den Querschnitt der Belüftungsleitung 27 eingeschwenkt. Vorzugsweise ist diese Sperrstellung für den Schwenkschieber 57 jedoch so gewählt, dass sich die den Bypass 39 bildende Durchgangsöffnung im Querschnitt der Belüftungsleitung 27 befindet.

Patentansprüche

1. Entlüftungseinrichtung zum Entlüften eines Kurbelgehäuses (6) einer Brennkraftmaschine (1), insbesondere in einem Kraftfahrzeug,

- mit einer Entlüftungsleitung (26), die im montierten Zustand eingangsseitig mit einem Kurbelgehäuse (6) einer Brennkraftmaschine (1) verbunden ist und ausgangsseitig mit einer der Brennkraftmaschine (1) Frischgas zuführenden Frischgasleitung (3) verbunden ist,
- mit einer Belüftungsleitung (27), die im montierten Zustand eingangsseitig mit der Frischgasleitung (3) verbunden ist und ausgangsseitig mit dem Kurbelgehäuse (6) verbunden ist,
- mit einem in der Entlüftungsleitung (26) angeordneten Abscheider (28) zum Entfernen von Verunreinigung aus dem aus dem Kurbelgehäuse (6) abgeführten Gas,
- mit einem in der Entlüftungsleitung (26) angeordneten Druckregelventil (30) zum Steuern der aus dem Kurbelgehäuse (6) abgeführten Gasmenge,
- mit einer Sperreinrichtung (37) zum Sperren der Belüftungsleitung (27),
- dass die Sperreinrichtung (37) zu ihrer Betätigung mit einem Stellorgan (50) antriebsverbunden ist, das in Abhängigkeit eines Lastzustands der Brennkraftmaschine (1) betätigt wird,

dadurch gekennzeichnet,

- dass das Stellorgan (50) eine Komponente (59) eines variablen Ventiltriebs der Brennkraft-

maschine (1) ist.

2. Entlüftungseinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sperreinrichtung (37) durch ein in der Be- 5
lüftungsleitung (27) angeordnetes Sperrventil (38)
gebildet ist.
3. Entlüftungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, 10
dass ein gedrosselter Bypass (39) zur Umgehung
der Sperreinrichtung (37) oder des Sperrventils (38)
vorgesehen ist.
4. Entlüftungseinrichtung nach Anspruch 3, 15
dadurch gekennzeichnet,
dass der Bypass (39) in die Sperreinrichtung (37)
oder in das Sperrventil (38) integriert ist.
5. Entlüftungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 20
bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
- **dass** in der Frischgasleitung (3) eine Ladeein-
richtung (15) zur Druckerhöhung im Frischgas 25
angeordnet ist,
- **dass** die Entlüftungsleitung (26) ausgangssei-
tig einen ersten Rückführzweig (31) aufweist,
der stromab der Ladeeinrichtung (15) mit der 30
Frischgasleitung (3) verbunden ist,
- **dass** die Entlüftungsleitung (26) ausgangssei-
tig einen zweiten Rückführzweig (32) aufweist,
der stromauf der Ladeeinrichtung (15) mit der 35
Frischgasleitung (3) verbunden ist.
6. Entlüftungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 40
bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Belüftungsleitung (27) gedrosselt ist oder
eine Drosseleinrichtung (41) enthält.

Claims

1. A ventilation device for ventilating a crank case (6) 45
of an internal combustion engine (1), in particular in
a motor vehicle,
- with a ventilation line (26) which in the mounted
state is connected on the input side to a crank 50
case (6) of an internal combustion engine (1)
and which is connected on the output side to a
fresh gas line (3) feeding fresh gas to the internal
combustion engine (1),
- with a ventilation line (27) which in the mounted 55
state is connected on the input side to the fresh
gas line (3) and which is connected on the output
side to the crank case (6),

- with a separator (28) arranged within the ven-
tilation line (26) to remove pollution from the gas
discharged from the crank case (6),
- with a pressure valve (30) arranged within the
ventilation line (26) to control the gas volume
discharged from the crank case (6),
- with a locking device (37) for locking the ven-
tilation line (27),
- wherein for its actuation, the locking device (37)
is drive-connected with an actuator (50) which
is actuated depending on the load state of the
internal combustion engine (1),
- that the actuator (50) is a component (59) of a
variable valve drive of the internal combustion
engine (1).

2. The ventilation device according to claim 1,
characterized in
that the locking device (37) is formed by means of
a lock valve (38) arranged within the ventilation line 5
(27).
3. The ventilation device according to claim 1 or claim 2,
characterized in
that a throttled bypass (30) is provided for bypassing
the locking device (37) or the lock valve (38).
4. The ventilation device according to claim 3,
characterized in
that the bypass (39) is integrated into the locking
device (37) or into the lock valve (38).
5. The ventilation device according to any one of the
claims 1 to 4,
characterized in
- **that** within the fresh gas line (3), a charging
device (15) is arranged for pressure increase in
the fresh gas,
- **that** the ventilation line (26) has on the output
side a first recirculation branch (31) which is con-
nected downstream of the charging device (15)
to the fresh gas line (3),
- **that** the ventilation line (26) has on the output
side a second recirculation branch (32) which is
connected upstream of the charging device (15)
to the fresh gas line (3).

6. The ventilation device according to any one of the
claims 1 to 5,
characterized in
that the ventilation line (27) is throttled or includes
a throttling device (41).

Revendications

1. Dispositif de ventilation pour ventiler un carter de

vilebrequin (6) d'un moteur à combustion interne (1), notamment dans un véhicule automobile,

- comportant une conduite de ventilation (26), qui en l'état monté est reliée du côté de l'entrée à un carter de vilebrequin (6) d'un moteur à combustion interne (1) et est reliée du côté de la sortie à une conduite de gaz frais (3) introduisant du gaz frais dans le moteur à combustion interne (1), 5
 - comportant une conduite d'aération (27), qui en l'état monté en reliée du côté de l'entrée à la conduite de gaz frais (3) et du côté de la sortie au carter de vilebrequin (6), 10
 - comportant un séparateur (28) disposé dans la conduite de ventilation (26) pour éliminer les impuretés du gaz évacué hors du carter de vilebrequin (6), 15
 - comportant une soupape de régulation de pression (30) disposée dans la conduite de ventilation (26) pour commander la quantité de gaz évacuée du carter de vilebrequin (6), 20
 - comportant un dispositif de blocage (37) pour bloquer la conduite d'aération (27), 25
 - le dispositif de blocage (37) est relié en entraînement en vue de son actionnement à un actionneur (50), qui est actionné en fonction d'un état de charge du moteur à combustion interne (1), 30
- caractérisé en ce que**
- l'actionneur (50) est un composant (59) d'une soupapierie variable du moteur à combustion interne (1).

2. Dispositif de ventilation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif de blocage (37) est formé par une soupape anti-retour (38) disposée dans la conduite d'aération (27). 35
3. Dispositif de ventilation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** une dérivation étranglée (39) est prévu pour contourner le dispositif de blocage (37) ou la soupape anti-retour (38). 40
4. Dispositif de ventilation selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la dérivation (39) es intégrée dans le dispositif de blocage (37) ou dans la soupape anti-retour (38). 45
5. Dispositif de ventilation selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** 50
 - un dispositif de charge (15) pour augmenter la pression dans le gaz frais est disposé dans la conduite de gaz frais (3), 55

- la conduite de ventilation (26) présente du côté de la sortie un premier embranchement de réintroduction (31), qui est relié en aval du dispositif de charge (15) à la conduite de gaz frais (3),
- la conduite de ventilation (26) présente du côté de la sortie un deuxième embranchement de réintroduction (32), qui est relié en amont du dispositif de charge (15) à la conduite de gaz frais (3).

6. Dispositif de ventilation selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la conduite d'aération (27) est étranglée ou contient un dispositif d'étranglement (41).

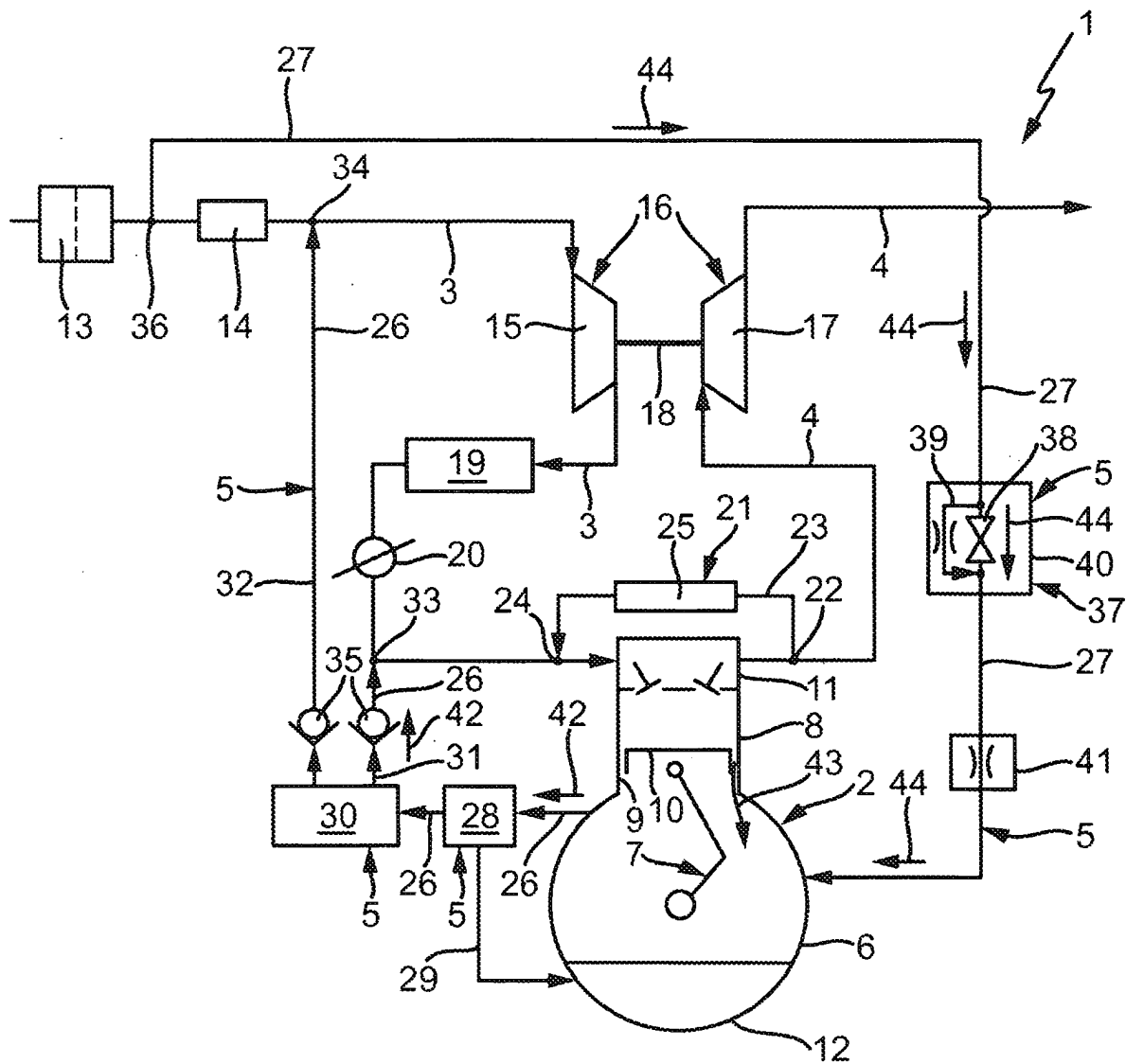


Fig. 1

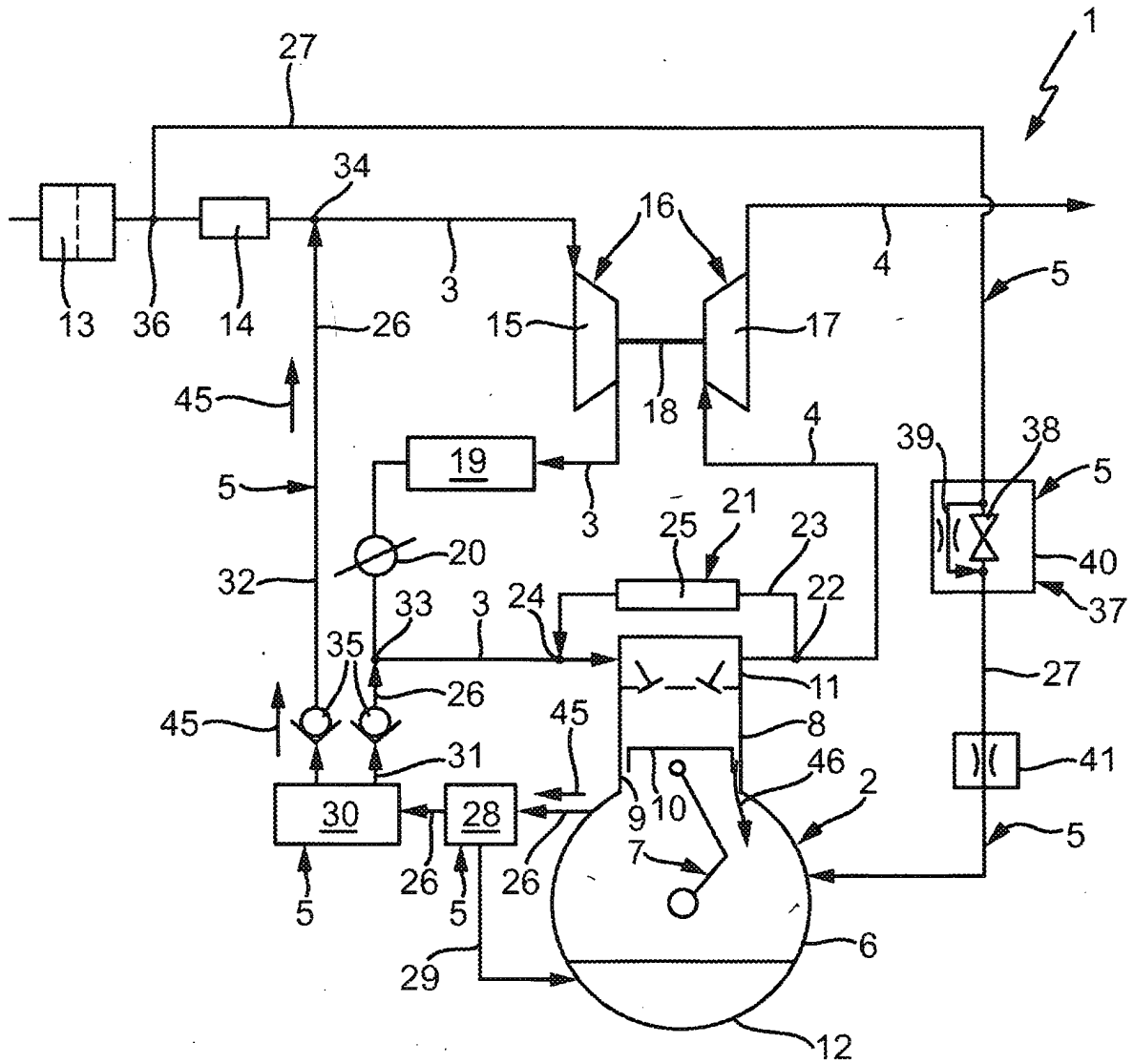


Fig. 2

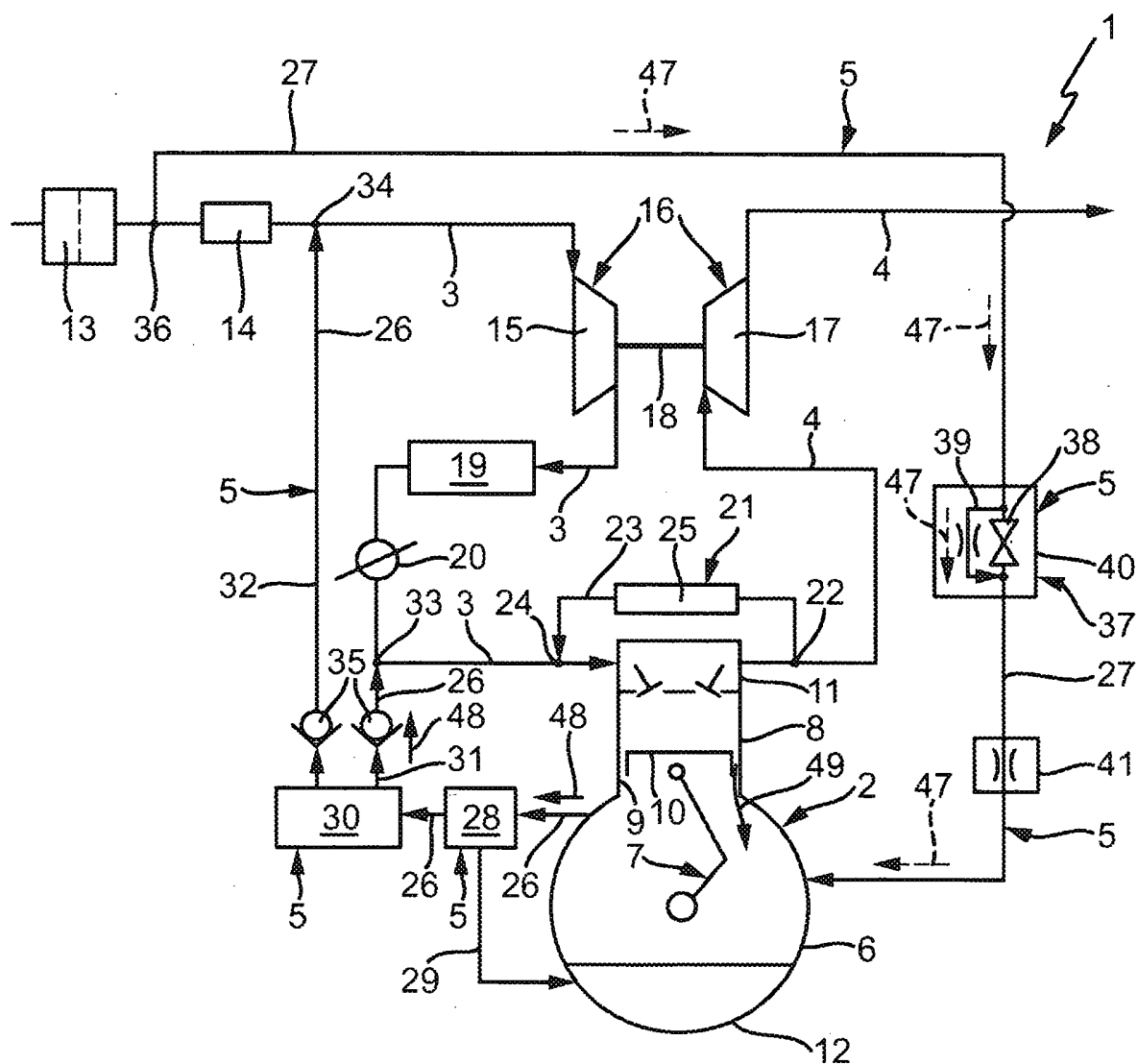


Fig. 3

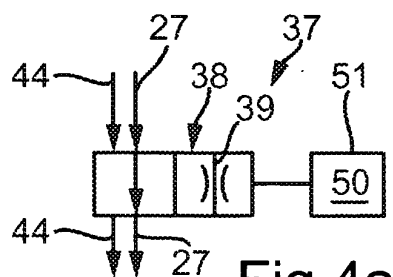


Fig. 4a

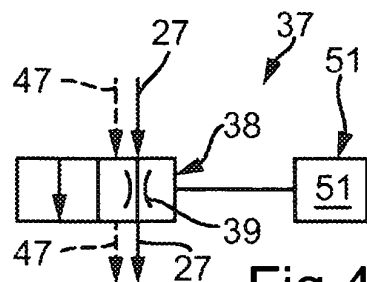


Fig. 4b

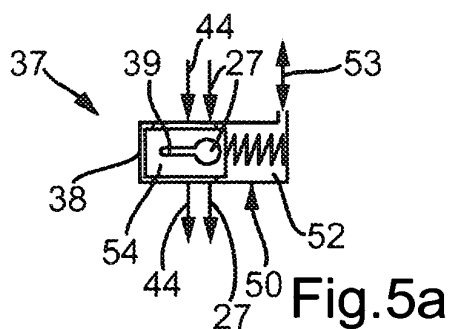


Fig. 5a

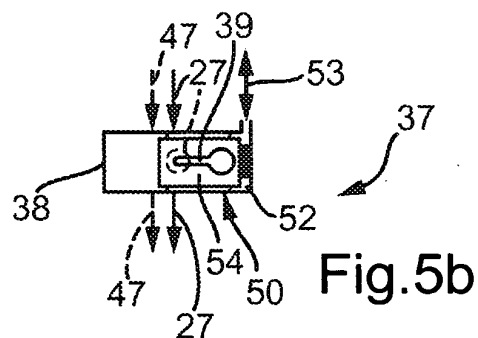


Fig. 5b

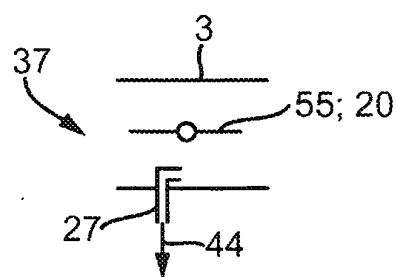


Fig. 6a

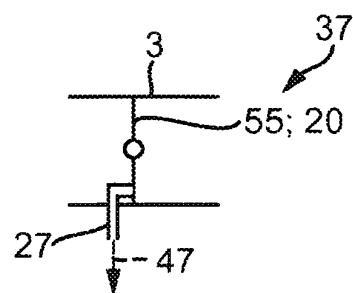


Fig. 6b

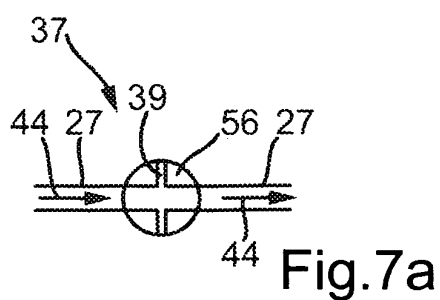


Fig. 7a

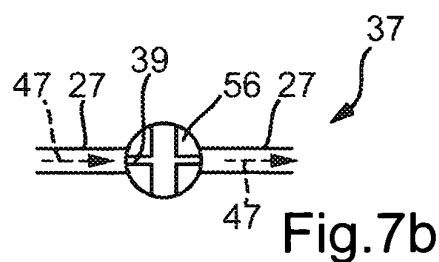


Fig. 7b

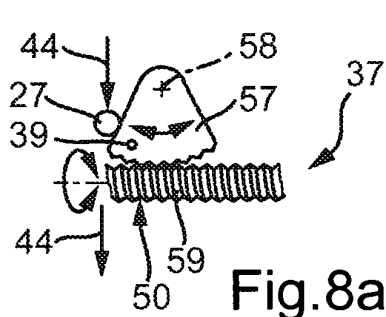


Fig. 8a

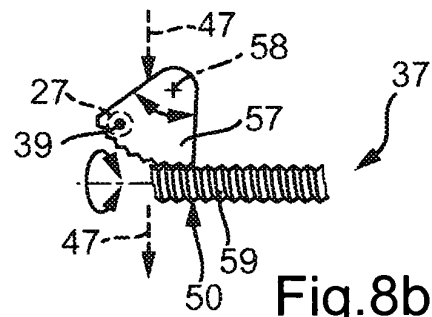


Fig. 8b

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 202005003462 U1 [0002]