



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2008 018 771 A1 2008.10.23

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2008 018 771.2

(22) Anmeldetag: 14.04.2008

(43) Offenlegungstag: 23.10.2008

(51) Int Cl.⁸: **F01M 13/02** (2006.01)
F02M 25/06 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2007-111378 20.04.2007 JP

(71) Anmelder:
AISAN KOGYO KABUSHIKI KAISHA, Obu, Aichi,
JP

(74) Vertreter:
PRÜFER & PARTNER GbR, 81479 München

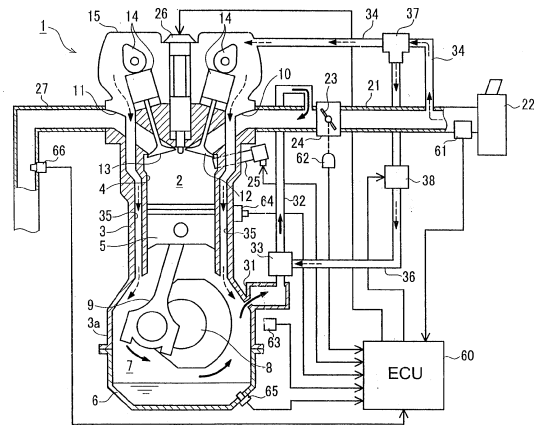
(72) Erfinder:
Asanuma, Hiroshi, Obu, Aichi, JP; Konohara,
Hirokazu, Obu, Aichi, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung ist ausgelegt zum Ermöglichen, dass Kurbelgehäusegas, das aus einer Brennkammer (2) eines Motors (1) leckt, in einen Einlasskanal (21) durch einen Rückführkanal (32) fließt und zu der Brennkammer (2) zurückkehrt. Die Vorrichtung ist ausgelegt zum Regulieren einer Flussrate des Kurbelgehäusegases durch ein PCV-Ventil (33), das in dem Rückführkanal (32) vorgesehen ist. Die Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung weist einen Außenluftkanal (36) zum Mischen von Außenluft in das Kurbelgehäusegas, bevor es in das PCV-Ventil (33) eingeführt wird und ein Öffnungs-/Schließungsventil (38) zum Öffnen und Schließen des Außenluftkanales (36) auf. Eine elektronische Steuereinheit (60) steuert das Öffnungs-/Schließungsventil (38) zum Öffnen, wenn der durch Sensoren (61 bis 66) erfasste Betriebszustand ein Leerlaufzustand ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung zum Zurückführen von Kurbelgehäusegas/Vorbeiströmungsgas, das aus einer Brennkammer eines Motors leckt, zu der Brennkammer, indem dem Kurbelgehäusegas ermöglicht wird, in einen Rückführkanal und einen Einlaßkanal durch ein PCV-Ventil zu fließen.

[0002] Bis jetzt sind einige Verfahren dieser Art bekannt gewesen, wie sie zum Beispiel in der JP2005-240605 A, JP53-148639 (1978) A, JP60-171915 (1985) U und JP2-3038 (1990) U offenbart sind. Insbesondere ist die in der JP2005-240605 A offenbarte Vorrichtung mit einem Kurbelgehäusegaskanal zwischen einer Kurbelkammer und einem Einlaßkanal in einem Motor versehen, und ein PCV-Ventil ist in diesem Kurbelgehäusegaskanal angeordnet. Dieses PCV-Ventil ist zum Steuern einer Flußrate des Kurbelgehäusegases durch Differenzialdruck zwischen einer Einlaßöffnungsseite und einer Auslaßöffnungsseite des Ventiles angeordnet. Hier enthält das Kurbelgehäusegas unverbrannte Kraftstoffbestandteile. Wenn dieses Kurbelgehäusegas zu der Brennkammer des Motors zurückgeführt wird, wird der in dem Kurbelgehäusegas enthaltene Kraftstoffbestandteil zusammen mit dem Kraftstoff verbrannt, der normal zu dem Motor geliefert wird.

[0003] Bei der Vorrichtung der JP2005-240605 A kann jedoch der Kraftstoffbestandteil, der in dem Kurbelgehäusegas enthalten ist, plötzlich in der Konzentration zunehmen. Wenn in diesem Fall das Kurbelgehäusegas zu der Brennkammer zurückgeführt wird, kann das Luft-Kraftstoffverhältnis in dem Motor zu der überreichen Seite fluktuieren, wodurch eine Störung der Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung des Motors verursacht wird. Während des Leerlaufes dieses Motors würde insbesondere das Kurbelgehäusegas deutlich das Luft-Kraftstoffverhältnis beeinflussen. Dieses kann eine Änderung in der Motordrehzahl und eine Verschlechterung der Abgasemission verursachen. Weiterhin haften bei einem Direkteinspritzmotor, der angeordnet ist zum direkten Einspritzen des Kraftstoffes in die Motorzylinder, unverbrannte Kraftstofftröpfchen an einer Bohrungswandoberfläche aufgrund von Kraftstoffeinspritzten an, diese können entlang der Wandoberfläche herabfließen und werden in ein Schmiermittel in einer Ölwanne oder Empfänger gemischt. Dieser unverbrannte Kraftstoff beginnt zu verdampfen, wenn die Temperatur des Schmiermittels (Öltemperatur) auf 40°C oder mehr ansteigt. Wenn solches Gas zu der Brennkammer zurückgeführt wird, kann das Luft-Kraftstoffverhältnis fluktuieren, wodurch eine Störung der Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung verursacht wird. Hier wird bezüglich der Motor-Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung eine Lernsteuerung ausgeführt zum Lernen eines Korrekturwertes des Luft-Kraftstoffverhältnisses ge-

mäß eines Betriebszustandes eines Motors, und dieses wird in der Steuerung benutzt. Diese Art von Lernsteuerung kann den Einfluß des Kurbelgehäusegases, das zu der Brennkammer zurückgeführt wird, in einem gewissen Ausmaß behandeln. Wenn jedoch die Konzentration und das Volumen des Kraftstoffbestandteiles des Kurbelgehäusegases erlaubte Bereiche bei der Lernsteuerung überschreitet, kann die Lernsteuerung nicht geeignet darauf reagieren, wodurch verursacht wird, daß das Luft-Kraftstoffverhältnis zu der überreichen Seite fluktuiert, was Störung der Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung führt.

[0004] Die vorliegende Erfindung ist im Hinblick auf die obigen Umstände gemacht worden und weist als eine Aufgabe auf, eine Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung vorzusehen, die ein Luft-Kraftstoffverhältnis daran hindern kann, aufgrund von Kurbelgehäusegas zu fluktuieren, das zu einer Brennkammer zurückgeführt wird.

[0005] Zum Lösen der obigen Aufgabe ist eine Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung vorgesehen, die zum Ermöglichen angeordnet ist, daß Kurbelgehäusegas, das aus einer Brennkammer eines Motors leckt, in einen Einlaßkanal durch einen Rückführkanal fließt und zu der Brennkammer zurückkehrt. Die Vorrichtung ist weiter angeordnet zum Regulieren einer Flußrate des Kurbelgehäusegases durch ein PCV-Ventil, das in dem Rückführkanal vorgesehen ist. Die Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung weist einen Außenluftkanal zum Mischen von Außenluft in das Kurbelgehäusegas, bevor es in das PCV-Ventil eingeführt wird, und ein Öffnungs-/Schließungsventil zum Öffnen und Schließen des Außenluftkanales auf.

[0006] Bevorzugte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

[0007] Die begleitenden Zeichnungen dienen zum Erläutern der Aufgabe, der Vorteile und der Prinzipien der Erfindung.

[0008] In den Figuren:

[0009] [Fig. 1](#) ist eine schematische Aufbauansicht eines Motorsystemes, das eine Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung enthält;

[0010] [Fig. 2](#) ist eine Schnittansicht einer Ventileinheit, die ein PCV-Ventil enthält;

[0011] [Fig. 3](#) ist ein Flußdiagramm, das Einzelheiten der Kurbelgehäusegas-Rückführsteuerung zeigt;

[0012] [Fig. 4](#) ist ein Diagramm, das zeitliche Änderungen des Korrekturbetrages des Luft-Kraftstoffverhältnisses, der Wasser- und Öltemperatur und der Motordrehzahl zeigt;

[0013] **Fig. 5** ist ein Flußdiagramm, das Einzelheiten der Kurbelgehäusegas-Rückführsteuerung zeigt; und

[0014] **Fig. 6** ist ein Flußdiagramm, das Einzelheiten der Kurbelgehäusegas-Rückführsteuerung zeigt.

<Erste Ausführungsform>

[0015] Eine detaillierte Beschreibung der ersten Ausführungsform eines Motorsystems, das die Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung der vorliegenden Erfindung verwendet, wird nun unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen gegeben.

[0016] **Fig. 1** ist eine schematische Aufbauansicht des Motorsystems, das die Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung enthält. Ein Motor **1**, der dieses Motorsystem darstellt, ist ein Mehrzylinderottomotor mit Direkteinspritzung, der aufgebaut ist zum direkten Einspritzen von Kraftstoff in eine Brennkammer **2**. Ein Motorblock **3** dieses Motors **1** ist mit einer Mehrzahl von Zylinderbohrungen **4** gebildet, in denen jeweils ein Kolben **5** so vorgesehen ist, daß er nach oben und unten bewegbar ist. Der Motorblock **3** enthält ein Kurbelwellengehäuse **3a** als einen unteren Teil des Motorblocks **3** und eine Ölwanne **6**, die mit dem Kurbelwellengehäuse **3a** verbunden ist. Dieses Kurbelwellengehäuse **3a** und die Ölwanne **6** bilden eine Kurbelkammer **7**. In der Kurbelkammer **7** ist eine Kurbelwelle **8** drehbar gelagert, mit der jeder Kolben **5** durch eine Kolbenstange **9** verbunden ist.

[0017] Die über dem Kolben **5** in jeder Zylinderbohrung **4** gebildete Brennkammer **2** weist eine fünfeckige Dachform auf, die schräge zu der höchsten Stelle in ihrem oberen Zentrum geht. In jeder Brennkammer **2** ist der Motorblock **3** an einem oberen Ende davon mit einer Einlaßöffnung **10** und einer Auslaßöffnung **11** gebildet. Ein Einlaßventil **12** ist in die Einlaßöffnung **10** gesetzt, während ein Auslaßventil **13** in die Auslaßöffnung **11** gesetzt ist. Das Einlaßventil **12** und das Auslaßventil **13** werden in Übereinstimmung mit der Drehung der Kurbelwelle **8** durch einen gut bekannten Ventilbetätigungsmechanismus **14** geöffnet und geschlossen. Durch Öffnen und Schließen des Einlaßventiles **12** und des Auslaßventiles **13** wird Außenluft in die Brennkammer **2** durch die Einlaßöffnung **10** eingeführt, und Abgas wird nach der Verbrennung aus der Brennkammer **2** zu der Auslaßöffnung **11** ausgegeben. Ein Motorabdeckung **15** ist auf dem Motorblock **3** zum Bedecken des Ventilbetätigungsmechanismus **14** und anderes vorgesehen.

[0018] Die Einlaßöffnung **10** ist mit einem Einlaßkanal **21** verbunden, der einen Einlaßverteiler enthält. Eine Einlaßöffnung dieses Einlaßkanales **21** ist mit einem Luftreiniger/Luftfilter **22** verbunden. Ein Drosselkörper **24**, der ein Drosselventil **23** enthält, ist an einem vorbestimmten Abschnitt des Einlaßkanals **21**

angebracht. Das Drosselventil **23** wird geöffnet und geschlossen in Synchronisation mit der Betätigung eines Gaspedals (nicht gezeigt), das auf dem Boden der Fahrerseite angebracht ist. Die durch den Luftreiniger **22** gereinigte Luft wird in die Brennkammer **2** über den Einlaßkanal **21**, den Drosselkörper **24** und die Einlaßöffnung **10** angesaugt. Der Betrag dieser angesaugten Luft wird durch den Öffnungsgrad des Drosselventiles **23** reguliert. An dem Motorblock **3** ist ein Injektor **25** zum direkten Einspritzen von Kraftstoff in jede Brennkammer **2** angebracht. Der von dem Injektor **25** in die Brennkammer **2** eingespritzte Kraftstoff wird mit der in die Brennkammer **2** durch die Einlaßöffnung **10** angesaugten Luft gemischt, wodurch ein Luft-Kraftstoff-Gemisch gebildet wird. Eine Zündkerze **26** ist ebenfalls an der oberen Seite des Motorblockes vorgesehen zum Zünden des Luft-Kraftstoff-Gemisches in jeder Brennkammer **2**.

[0019] Die Auslaßöffnung **11** ist mit einem Auslaßkanal **27** verbunden, der den Auslaßverteiler enthält. Das Abgas, das in jeder Brennkammer **2** nach der Verbrennung erzeugt wird, wird zu der Außenseite durch die Auslaßöffnung **11** und den Auslaßkanal **27** ausgegeben.

[0020] Der zuvor erwähnte Motor **1** ist mit einer Kurbelgehäusegas Rückführvorrichtung versehen, die ermöglicht, daß Kurbelgehäusegas/Vorbeiströmngas, das aus jeder Brennkammer **2** leckt, in den Einlaßkanal **21** fließt und zu jeder Brennkammer **2** zurückgeführt wird. Genauer, das Kurbelwellengehäuse **3a** ist mit einem Öltrenner/Ölabscheider **31** versehen, der mit der Kurbelkammer **7** in Verbindung steht. Dieser Öltrenner **31** weist eine Funktion des Trennens von Öl wie Schmiermittel, das mit dem Kurbelgehäusegas in der Kurbelkammer **7** gemischt ist, von dem Kurbelgehäusegas und Auffangen des getrennten Öles auf. Somit entspricht der Öltrenner **31** einem Ölauffangmittel der Erfindung. Ein Rückführkanal **32** ist zwischen dem Öltrenner **31** und dem Ansaugkanal **21** stromabwärts von dem Drosselventil **23** angeordnet zum Ermöglichen, daß das Kurbelgehäusegas von der Kurbelkammer **7** in den Einlaßkanal **21** fließt. In einem vorbestimmten Abschnitt des Rückführkanals **21** ist ein PCV-Ventil **33** zum Regulieren einer Flußrate des Kurbelgehäusegases angebracht. Der Aufbau des PCV-Ventiles **33** wird später im einzelnen erwähnt. Zwischen dem Einlaßkanal **21** nahe dem Luftreiniger **22** und der Motorabdeckung **15** ist ein Spülkanal **34** zum Einführen von Außenluft in die Kurbelkammer **7** zum Spülen des Kurbelgehäusegases von der Kurbelkammer **7** des Motors **1** angeordnet. Der Motorblock **3** ist mit Lüftungslochern **35** zum Vorsehen von einer Verbindung zwischen der Kurbelkammer **7** und dem Inneren der Motorabdeckung **15** gebildet. Durch jedes Lüftungsloch **35** wird der Außenluft ermöglicht, die in die Motorabdeckung **15** aufgenommen ist, in die Kurbelkammer **7** zu fließen. Jedes Lüftungsloch **35** stellt auch einen Teil des Spül-

kanales **34** dar. Weiter ist ein Ende eines Außenluftkanales **36** mit dem PCV-Ventil **33** verbunden zum Mischen von Außenluft mit dem Kurbelgehäusegas, das in das PCV-Ventil **33** einzuführen ist. Das andere Ende des Außenluftkanales **36** ist mit dem Spülkanal **34** über ein Dreiwegeventil **37** verbunden. Dieses Dreiwegeventil **37** wird zum Vorsehen einer Verbindung zwischen dem Spülkanal **34** und dem Außenluftkanal **36** in einem Dreiwegeaufbau betätigt. In einem vorbestimmten Abschnitt des Außenluftkanales **36** ist ein elektromagnetisches Öffnungs-/Schließungsventil **38** angebracht, wodurch der Kanal **36** geöffnet und geschlossen wird.

[0021] Hier wird eine detaillierte Erläuterung über den Aufbau des PCV-Ventiles **33** gegeben. [Fig. 2](#) ist eine Schnittansicht einer Ventileinheit **41**, die das PCV-Ventil **33** enthält. Die Ventileinheit **41** ist durch das PCV-Ventil **33** und einen Adapter **42** aufgebaut, der auf das Ventil **33** gepaßt ist. Dieses PCV-Ventil **33** enthält ein hohles Gehäuse **43**. Das Gehäuse **43** ist durch ein Hauptgehäuse **44** und ein Untergehäuse **45** aufgebaut, die zylindrisch sind und zusammengebaut sind. Das Hauptgehäuse **44** ist intern mit einem Ventilsitz **46**, einem Ventilelement **47** und einer Feder **48** versehen. Das Untergehäuse **45** ist integral mit einer Feder **49** versehen. Das Untergehäuse **45** ist an dem Hauptgehäuse **44** auf solch eine Weise befestigt, daß ein nahes Ende des Untergehäuses **45** in ein offenes Ende des Hauptgehäuses **44** gepaßt ist. Ein entferntes Ende des Untergehäuses **45** ist mit einer Rohrverbindung **45a** versehen. Ein offenes Ende dieser Rohrverbindung **45a** dient als eine Auslaßöffnung **33a** des PCV-Ventiles **33**. Diese Rohrverbindung **45a** ist mit dem Rückführkanal **32** verbunden, der mit dem Einlaßkanal **21** verbunden ist. Ein Hohlraum des Hauptgehäuses **44** bildet eine Ventilkammer **50**, in der das Ventilelement **47** und die Feder **48** aufgenommen sind. Eine Endwand (Bodenwand in [Fig. 2](#)) des Hauptgehäuses **44** ist mit einer Einlaßöffnung **33b** des PCV-Ventiles **33** so gebildet, daß sie mit der Ventilkammer **50** kommuniziert. Das Untergehäuse **45** enthält einen Hohlraum **45b**, der mit der Ventilkammer **50** des Hauptgehäuses **44** kommuniziert. Der ringförmige Ventilsitz **46** ist zwischen dem Hauptgehäuse **44** und dem Untergehäuse **45** plaziert. Die Ventilkammer **50** und der Hohlraum **45b** kommunizieren miteinander durch den Ventilsitz **46**. In der Ventilkammer **50** ist das Ventilelement **47** so vorgesehen, daß es axial relativ zu dem Ventilsitz **46** bewegbar ist. Das Ventilelement **47** weist eine nahezu säulenförmige Form auf und ist durch den Ventilsitz **46** einführbar. Das Ventilelement **47** ist so geformt, daß sein entferntes Ende allmählich im Durchmesser abnimmt. Wenn folglich das Ventilelement **47** axial bewegt wird, wird ein Freiraum (ein Öffnungsgrad) zwischen dem Ventilsitz **46** und dem Ventilelement **47** geändert. Durch Ändern dieses Freiraumes (des Öffnungsgrades) wird eine Flußrate des Kurbelgehäusegases, das in das PCV-Ventil **33** fließen kann,

reguliert. Das nahe Ende des Ventilelementes **47**, das nahe der Einlaßöffnung **33b** angeordnet ist, ist mit einem Flansch **47a** gebildet. Der Flansch **47a** weist eine Form auf, die den Durchgang des Kurbelgehäusegases erlaubt. Die Feder **48** ist zwischen dem Ventilsitz **46** und dem Flansch **47a** angebracht zum Drücken des Ventilelementes **47** zu der Einlaßöffnung **33b**.

[0022] Der Adapter **42** ist auf das Hauptgehäuse **44** gepaßt zum Bedecken des äußeren Randes davon. Der Adapter **42** ist von einer nahezu zylindrischen Form mit einem Hohlraum **42a** und einer intern an einem Teil unter dem Hohlraum **42a** gebildeten Mischkammer **42b** zum Mischen von Kurbelgehäusegas mit Außenluft. Der Adapter **42** ist an seinem nahen Ende mit einer Rohrverbindung **42c** gebildet, die mit der Mischkammer **42b** kommuniziert. Diese Rohrverbindung **42c** ist mit dem Außenluftkanal **36** verbunden. Die Mischkammer **42b** des Adapters **42** kommuniziert mit der Einlaßöffnung **33b** des PCV-Ventiles **33** durch ein Lüftungsloch **42d**. Der Adapter **42** ist an seinem Boden mit einer Einlaßöffnung **42e** gebildet, die sie in die Mischkammer **42b** öffnet. Diese Einlaßöffnung **42b** ist mit dem Öltrenner **31** verbunden.

[0023] In der in [Fig. 2](#) gezeigten Ventileinheit **41** wirkt Einlaßunterdruck in dem Einlaßkanal **21** auf die Auslaßöffnung **33a** des PCV-Ventiles **33** durch den Rückführkanal **32**. Weiter wird das Kurbelgehäusegas, das in die Einlaßöffnung **42a** des Adapters **42** eingeführt ist, dann in die Einlaßöffnung **33b** des PCV-Ventiles **33** über die Mischkammer **42b** eingeführt. In der Ventilkammer **50** des PCV-Ventiles **33** wirken der Einlaßunterdruck, der Kurbelgehäusegasdruck und die Druckkraft (Druck) der Feder **48** auf das Ventilelement **47**. Durch den Ausgleich zwischen diesen Drücken wird das Ventilelement **47** zu dem Ventil **46** bewegt, wodurch der Freiraum (der Öffnungsgrad) zwischen dem Ventilsitz **46** und dem Ventilelement **47** geändert wird. Dieses reguliert die Flußrate des Kurbelgehäusegases, das von der Ventilkammer **50** des Hauptgehäuses **44** zu dem Hohlraum **45b** des Untergehäuses **45** fließen kann, das heißt, es wird durch das PCV-Ventil **33** beseitigt. Wenn das entfernte Ende des Ventilelementes **47** in Kontakt mit der Feder **49** kommt, die in dem Hohlraum **45b** plaziert ist, ist das Ventilelement **47** in seiner Bewegung beschränkt.

[0024] Zum Steuern des in [Fig. 1](#) gezeigten Motor-systemes ist eine elektronische Steuereinheit (ECU) **60** vorgesehen. Ein Luftflußmesser **61** ist auf einer Stromaufwärtsseite des Einlaßkanales **21** zum Messen eines Einlaßluftbetrages QA eingebaut. Die Drosselkappe **24** ist mit einem Drosselsensor **62** zum Erfassen eines Öffnungsgrades (Drosselöffnungsgrad) TA des Drosselventiles **23** versehen. Der Motorblock **3** ist mit einem Kurbelwellenwinkelsensor **63** zum Erfassen eines Drehwinkels (Kurbelwellenwin-

kels) der Kurbelwelle **8** als eine Motordrehzahl NE versehen. Der Motorblock **3** ist mit einem Wassertemperatursensor **64** zum Erfassen der Kühlwassertemperatur THW versehen. Die Ölwanne **6** ist mit einem Öltemperatursensor **65** zum Erfassen der Schmiermitteltemperatur (Öltemperatur) THO versehen. In dem Auslaßkanal **27** ist ein Sauerstoffsensor **66** eingebaut zum Erfassen der Sauerstoffkonzentration Ox in dem Abgas. Die obigen Sensoren **61** bis **66** entsprechen einem Betriebszustandermittlungsmittel der Erfindung. Die ECU **60** ist zum Bestimmen des Einlaß-, Kompressions-, Expansions-(Explosions-) und Auslaßhubes in jedem Zylinder auf der Grundlage des Kurbelwellenwinkels, der von dem Kurbelwellenwinkelsensor **63** erfaßt ist, und zum Berechnen der Motordrehzahl NE aufgebaut. Die ECU **60** ist weiter aufgebaut zum Ausführen der Kraftstoffeinspritzsteuerung, der Zündzeitpunktsteuerung, der Kurbelgehäusegas-Rückführsteuerung und anderer auf der Grundlage des Einlaßluftbetrages QA, des Drosselöffnungsgrades TA, der Motordrehzahl NE, der Kühlwassertemperatur THW, der Öltemperatur THO und der Sauerstoffkonzentration Ox, die durch die obigen Sensoren **61** bis **66** erfaßt sind. Die ECU **60** führt die Kraftstoffeinspritzsteuerung zum Steuern des Injektors **25** durch. Die ECU **60** führt die Zündzeitpunktsteuerung zum Steuern der Zündkerze **26** durch. Die ECU **60** führt die Kurbelgehäusegas-Rückführsteuerung zum Steuern des Öffnungs-/Schließungsventiles **38** durch. Bei der vorliegenden Ausführungsform entspricht die ECU **60** einem Ventilsteuermittel der Erfindung.

[0025] Bei der vorliegenden Ausführungsform führt die ECU **60** die Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung einschließlich der Lernsteuerung als Teil der Kraftstoffeinspritzsteuerung aus. Genauer, bei dem Einspritzen von Kraftstoff von dem Injektor **25** führt die ECU **60** die Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung so aus, daß der Betrag von Kraftstoff, der durch den Injektor **25** einzuspritzen ist, zum Erfüllen eines gewünschten Luft-Kraftstoffverhältnisses des Motors **1** durch, das sich gemäß dem Betriebszustand wie die Motordrehzahl NE, ein Motorlastzustand und ein Motoraufwärmzustand ändert. Damit das tatsächliche Luft-Kraftstoffverhältnis mit dem gewünschten Luft-Kraftstoffverhältnis übereinstimmt, berechnet die ECU **60** ein tatsächliches Luft-Kraftstoffverhältnis aus der Sauerstoffkonzentration Ox, die durch den Sauerstoffsensor **66** erfaßt ist, und führt eine Rückkopplungssteuerung des Luft-Kraftstoffverhältnisses so aus, daß das tatsächliche Luft-Kraftstoffverhältnis mit dem gewünschten Luft-Kraftstoffverhältnis übereinstimmt. Bezüglich der Lernsteuerung des Luft-Kraftstoffverhältnisses wertet die ECU **60** die vergangenen Steuerresultate aus und speichert sie, und auf der Grundlage der Auswertung speichert und korrigiert sie einen Korrekturbetrag des Luft-Kraftstoffverhältnisses für die Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung. Mit anderen Worten, als Reaktion auf die individuelle

Differenz des Motors **1**, eine Verschlechterung davon mit dem Alter oder unter Benutzung der Umgebungsbedingung korrigiert und speichert die ECU **60** zuvor den Korrekturbetrag des Luft-Kraftstoffverhältnisses in verschiedenen Betriebsbereichen des Motors **1**, so daß der gespeicherte Korrekturbetrag des Luft-Kraftstoffverhältnisses gemäß den Betriebsbereichen gelesen wird, der in der Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung bei dem nächsten Hochfahren reflektiert ist, selbst nachdem der Motor **1** gestoppt ist. Folglich kann bei dem Motorsystem der vorliegenden Ausführungsform zusätzlich zu dem Kraftstoffeinspritzbetrag durch den Injektor die Kraftstoffbestandteilkonzentration in dem Kurbelgehäusegas, das zu der Brennkammer **2** zurückgeführt wird, in der Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung einschließlich der Lernsteuerung reflektiert werden. Bei der vorliegenden Ausführungsform nimmt die Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung einschließlich der Lernsteuerung gut bekannte Steuerdetails an, und diese spezifische Erläuterung wird hier weggelassen.

[0026] Selbst bei dem Motorsystem jedoch, das die Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung ausführt, die diese Art von Lernsteuerung enthält, kann die Kraftstoffbestandteilkonzentration in dem Kurbelgehäusegas, das zu der Brennkammer **2** zurückzuführen ist, einen erlaubten Bereich bei der Lernsteuerung überschreiten. Bei der vorliegenden Ausführungsform daher führt die ECU **60** die Rückkehrsteuerung des Kurbelgehäusegases zum Beschränken des Einflusses des Kurbelgehäusegases, das zu der Brennkammer **2** zurückgeführt wird, bei der Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung aus.

[0027] [Fig. 3](#) ist ein Flußdiagramm, das die Details der Kurbelgehäusegas-Rückkehrsteuerung zeigt. Die ECU **60** führt diese Steuerung nach dem Start des Motors **1** aus.

[0028] Genauer, in Schritt **100** liest die ECU **60** die Motordrehzahl NE, die auf der Grundlage des Kurbelwellenwinkels berechnet ist, der durch den Kurbelwellenwinkelsensor **63** erfaßt ist, und den Drosselöffnungsgrad TA, der von dem Drosselsensor **62** erfaßt ist, aus. Die ECU **60** bestimmt dann in Schritt **110**, ob oder nicht der Motor in einem Leerlaufzustand ist, auf der Grundlage der gelesenen Motordrehzahl NE und Drosselöffnungsgrades TA. Wenn zum Beispiel der Drosselöffnungsgrad TA einen voll geschlossenen Zustand anzeigt und die Motordrehzahl NE einen vorbestimmten Wert hat (einen Leerlaufdrehzahlbereich), bestimmt die ECU **60**, daß sich der Motor **1** in dem Leerlaufzustand befindet. Hier wird bestimmt, ob oder nicht der Motor **1** in dem Leerlaufzustand ist, da das Kurbelgehäusegas stark das Luft-Kraftstoffverhältnis während des Leerlaufzustandes beeinflusst.

[0029] Wenn ein bejahendes Resultat in Schritt **110**

erhalten wird, öffnet die ECU **60** das Öffnungs-/Schließungsventil **38** in Schritt **120** und geht zu dem Prozeß zu Schritt **100** vor. Wenn ein negatives Signal in Schritt **110** erhalten wird, schließt andererseits die ECU **60** das Öffnungs-/Schließungsventil **38** in Schritt **130** und geht zu dem Prozeß zu Schritt **100** vor. Bei dieser Rückführsteuerung des Kurbelgehäusegases wird insbesondere das Öffnungs-/Schließungsventil **38** während des Leerlaufzustandes des Motors **1** geöffnet zum Mischen von Außenluft, die durch den Außenluftkanal **36** geliefert wird, in das Kurbelgehäusegas, das in die Einlaßöffnung **33b** des PCV-Ventiles **33** eingeführt wird.

[0030] Gemäß der Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung in dem Motorsystem der vorliegenden Erfindung, die oben erläutert wurde, wird dem Kurbelgehäusegas, das aus der Brennkammer **2** in die Kurbelkammer **7** während des Betriebes des Motors **1** leckt, ermöglicht, von der Kurbelkammer **7** in den Einlaßkanal **21** über den Öltrenner **31**, das PCV-Ventil **33** und den Rückführkanal **32** zu fließen und zu der Brennkammer **2** zurückgeführt zu werden, das Kurbelgehäusegas wird verbrannt. Die Flußrate des Kurbelgehäusegases in den Rückführkanal **32** wird durch das PCV-Ventil **33** reguliert.

[0031] Bei der vorliegenden Ausführungsform wird das Kurbelgehäusegas, das in die Einlaßöffnung **33b** des PCV-Ventiles **33** eingeführt wird, mit der Außenluft gemischt, die durch den Außenluftkanal **36** eingeführt wird, der durch das Öffnungs-/Schließungsventil **38** geöffnet und geschlossen wird. Wenn folglich das Öffnungs-/Schließungsventil **38** geöffnet wird, so daß der Außenluft ermöglicht wird, in das Gehäusegas gemischt zu werden, das in die Einlaßöffnung **33b** des PCV-Ventiles **33** eingeführt ist, wird das Kurbelgehäusegas verdünnt, das von dem PCV-Ventil **33** zu dem Einlaßkanal **21** über den Rückführkanal **32** fließen kann. Dieses macht es möglich zu verhindern, daß das Luft-Kraftstoffverhältnis zu einer überreichen Seite durch das Kurbelgehäusegas fluktuiert, das zu der Brennkammer **2** zurückgeführt wird, wodurch eine Störung der Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung vermieden wird.

[0032] Genauer ist bei der vorliegenden Ausführungsform die ECU **60** aufgebaut zum Spezifizieren des Leerlaufzustandes, in dem das Kurbelgehäusegas dazu neigt, stark das Luft-Kraftstoffverhältnis des Motors **1** zu beeinflussen, und das Öffnungs-/Schließungsventil **38** zu öffnen, wenn der Betriebszustand des Motors **1**, der durch die Sensoren **61** bis **66** erfaßt wird, in den Leerlaufzustand geht. Somit kann während des Leerlaufzustandes, in dem das Kurbelgehäusegas nachteilig das Luft-Kraftstoffverhältnis beeinflusst, das Kurbelgehäusegas verdünnt werden durch die Außenluft. Dieses macht es möglich, Fluktuation des Luft-Kraftstoffverhältnisses aufgrund des Kurbelgehäusegases gemäß dem Betriebszustand

des Motors **1** zu verhindern, insbesondere während des Leerlaufzustandes.

[0033] [Fig. 4A](#) bis [Fig. 4C](#) sind Diagramme, die Änderungen des Korrekturbetrages des Luft-Kraftstoffverhältnisses, der Wassertemperatur und der Öltemperatur, und der Motordrehzahl des Motors **1** mit der Zeit zeigt, der bei -10°C gestartet wird und in dem Leerlaufzustand verbleibt. In [Fig. 4A](#) stellt eine durchgezogene Linie Änderungen in dem Korrekturwert des Luft-Kraftstoffverhältnisses bei der vorliegenden Ausführungsform dar, und eine gestrichelte Linie stellt Änderungen in dem Korrekturwert des Luft-Kraftstoffverhältnisses in dem Stand der Technik dar, in dem der Außenluftkanal **36** und das Öffnungs-/Schließungsventil **38** nicht angebracht sind. Wie aus diesem Diagramm entnommen werden kann, wird in dem Fall der vorliegenden Ausführungsform, wenn der Motor **1** in den Leerlaufzustand nach dem Starten kommt, das Öffnungs-/Schließungsventil **38** geöffnet, was eine Mischung der Außenluft in das Kurbelgehäusegas verursacht, das in das PCV-Ventil **33** eingeführt wird. Folglich wird die Kraftstoffbestandteilkonzentration des Kurbelgehäusegases verringert und auf dem Pegel gehalten. Wie in [Fig. 4A](#) gezeigt ist, variiert daher der Korrekturbetrag des Luft-Kraftstoffverhältnisses in dem Bereich von -10 bis -20 relativ nahe zu Null. Dieses zeigt, daß der Einfluß des Kurbelgehäusegases auf das Luft-Kraftstoffverhältnis beschränkt ist. Wie in [Fig. 4B](#) und [Fig. 4C](#) gezeigt ist, wurde auch gefunden, daß die Wassertemperatur (Kühlwassertemperatur THW), die Öltemperatur THO, der Einlaßdruck und die Motordrehzahl NE relativ stabil ohne besondere scharfe Änderung variieren. In dem Stand der Technik, bei dem keine Außenluft in das Kurbelgehäusegas gemischt wird, wird andererseits gefunden, wie durch die gestrichelte Linie in [Fig. 4A](#) bezeichnet ist, daß der Korrekturbetrag des Luft-Kraftstoffverhältnisses allmählich von Null weggeht und schließlich -40 erreicht, was ein unnormales Niveau ist (MIL-Aufleuchtpegel). Dieses Diagramm zeigt, daß die Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung der vorliegenden Ausführungsform effizient ist bei der Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung.

[0034] Bei der vorliegenden Ausführungsform ist weiter der Öltrenner **31** vorgesehen zum Auffangen von Öl wie Schmiermittel aus dem Kurbelgehäusegas, bevor es in das PCV-Ventil **33** eingeführt wird. Das Öl wird somit aus dem Kurbelgehäusegas durch den Öltrenner **31** aufgefangen, bevor das Kurbelgehäusegas in das PCV-Ventil **33** eingeführt wird, so daß unnötiges Öl unwahrscheinlich in das PCV-Ventil **33** fließt. Dieses macht es möglich zu verhindern, daß Öl an dem Ventilsitz **46** und dem Ventilelement **47** klebt, und einen steckenbleibenden Zustand des Ventilelementes **47** zu verhindern, wodurch eine Fehlfunktion des PCV-Ventils **33** verhindert wird.

[0035] Bei der vorliegenden Ausführungsform sind der Spülkanal **34** und das Lüftungsloch **35** vorgesehen zum Einführen von Außenluft in die Kurbelkammer **7** zum Spülen des Kurbelgehäusegases von der Kurbelkammer **7**. Folglich wird das Kurbelgehäusegas aus der Kurbelkammer **7** durch die Außenluft gespült, das in die Kurbelkammer **7** eingeführt wird. Das aus der Brennkammer **2** in die Kurbelkammer **7** zu der Zeit leckende Kurbelgehäusegas wird ebenfalls durch die Außenluft zum Spülen verdünnt. In dieser Hinsicht kann der Effekt des Verhinderns der Fluktuation des Luft-Kraftstoffverhältnisses aufgrund des Kurbelgehäusegases verstärkt werden.

[0036] Bei dem Direkteinspritzmotor **1** der vorliegenden Ausführungsform wird der Kraftstoff direkt von dem Injektor **25** in die Brennkammer **2** eingespritzt. Somit können unverbrannte Kraftstofftröpfchen entlang der Wandoberfläche der Zylinderbohrung **4** und in die Kurbelkammer **7** herabfließen und sich mit dem Schmiermittel in der Ölwanne **6** vermischen. Die vorliegende Ausführungsform ist daher vorteilhaft beim Erzielen der obigen Tätigkeiten und Effekte, die sich auf das Kurbelgehäusegas beziehen, insbesondere bei dem Direkteinspritzmotor **1**.

<Zweite Ausführungsform>

[0037] Als nächstes wird eine zweite Ausführungsform, die ein Motorsystem ausführt, das eine Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung der vorliegenden Erfindung ausführt, nun unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

[0038] Bei der zweiten und folgenden Ausführungsform, die unten erläutert werden, sind identischen Komponenten oder Teilen wie jene der ersten Ausführungsform die gleichen Bezugszeichen wie bei der ersten Ausführungsform gegeben. Die folgende Erläuterung wird mit einer Fokussierung auf die Unterschiede zu der ersten Ausführungsform gegeben.

[0039] Die zweite Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform im einzelnen durch die Kurbelgehäusegas-Rückführsteuerung, die durch die ECU **60** auszuführen ist. [Fig. 5](#) ist ein Flußdiagramm, das die Einzelheiten der Kurbelgehäusegas-Rückführsteuerung zeigt. Die ECU **60** führt diese Steuerung nach dem Start des Motors **1** aus.

[0040] Genauer, in Schritt **200** liest die ECU **60** das Luft-Kraftstoffverhältnis, das aus der Sauerstoffkonzentration Ox berechnet ist, die von dem Sauerstoffsensoren **66** erfaßt wird. Die ECU **60** bestimmt in Schritt **210**, ob oder nicht das Luft-Kraftstoffverhältnis zu der reichen Seite verschoben ist. Diese Bestimmung wird durchgeführt zum Beurteilen, ob oder nicht das Luft-Kraftstoffverhältnis des Motors **1** reich aufgrund des Kurbelgehäusegases wird.

[0041] Wenn ein bestätigendes Resultat in Schritt **210** erhalten wird, öffnet die ECU **60** das Öffnungs-/Schließungsventil **38** in Schritt **220** und geht zu dem Prozeß zu Schritt **200** vor. Wenn ein negatives Resultat in Schritt **210** erhalten wird, schließt auf der anderen Seite die ECU **60** das Öffnungs-/Schließungsventil **38** in Schritt **230** und geht zu dem Prozeß zu Schritt **200** vor. Bei dieser Kurbelgehäusegas-Rückführsteuerung wird insbesondere das Öffnungs-/Schließungsventil **38** geöffnet, wenn sich das Luft-Kraftstoffverhältnis des Motors **1** tatsächlich zu der reichen Seite aufgrund des Kurbelgehäusegases verschiebt, wodurch die Außenluft, die durch den Außenluftkanal **36** geliefert wird, in das Kurbelgehäusegas gemischt wird, das in das PCV-Ventil **33** eingeführt wird.

[0042] Gemäß der zweiten Ausführungsform öffnet, wie oben erläutert wurde, die ECU **60** das Öffnungs-/Schließungsventil **38** auf der Grundlage eines Erfassungsergebnisses des Sauerstoffsensors **36**, das zeigt, daß der Betriebszustand des Motors **1** dem Luft-Kraftstoffverhältnis entspricht, das zu der reichen Seite verschoben ist. Dieses Öffnen des Öffnungs-/Schließungsventiles **38** verursacht, daß das Kurbelgehäusegas durch die Außenluft verdünnt wird, wodurch verhindert wird, daß das Luft-Kraftstoffverhältnis zu reich wird. Während des Betriebes des Motors **1** ist es insbesondere möglich, wenn sich das Luft-Kraftstoffverhältnis zu der reichen Seite verschiebt, das Luft-Kraftstoffverhältnis am Fluktuieren zu der überreichen Seite aufgrund des Kurbelgehäusegases, das zu der Brennkammer **2** zurückgeführt wird, zu verhindern, und folglich kann eine Störung der Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung vermieden werden. Die anderen Tätigkeiten und Effekte in der vorliegenden Ausführungsform sind gleich jenen in der ersten Ausführungsform.

<Dritte Ausführungsform>

[0043] Als nächstes wird eine dritte Ausführungsform eines Motorsystems, das eine Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung der vorliegenden Erfindung ausführt, unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen beschrieben.

[0044] Die dritte Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten und zweiten Ausführungsform in den Einzelheiten der Kurbelgehäusegas-Rückführsteuerung, die durch die ECU **60** auszuführen ist. [Fig. 6](#) ist ein Flußdiagramm, das die Einzelheiten der Kurbelgehäusegas-Rückführsteuerung zeigt. Die ECU **60** führt diese Steuerung nach dem Start des Motors **1** aus.

[0045] Insbesondere liest in Schritt **300** ECU **60** die Öltemperatur THO, die durch den Öltemperatursensoren **65** erfaßt wird. Die ECU **60** bestimmt in Schritt **310**, ob oder nicht die gelesene Öltemperatur THO

höher als ein vorbestimmter Wert T1 (z. B. -40°C) ist. Diese Bestimmung wird gemacht zum Prüfen, daß das Kurbelgehäusegas, das in den Schmierstoff in der Ölwanne **6** gemischt ist, zu verdampfen beginnt, wenn die Öltemperatur THO den vorbestimmten Wert T1 überschreitet, was zu einer Vergrößerung in der Kraftstoffbestandteilkonzentration des Kurbelgehäusegases in der Kurbelkammer **7** führt.

[0046] Wenn ein negatives Resultat in Schritt **310** erhalten wird, schließt die ECU **60** das Öffnungs-/Schließungsventil **38** in Schritt **340**. Wenn ein bejahendes Resultat in Schritt **310** erhalten wird, öffnet andererseits die ECU **60** das Öffnungs-/Schließungsventil **38** in Schritt **320**. In Schritt **330** bestimmt die ECU **60** aufeinander folgend, ob oder nicht eine vorbestimmte Zeit abläuft von dem Öffnen des Öffnungs-/Schließungsventil **38**. Diese Bestimmung wird ausgeführt, da das Öffnen des Öffnungs-/Schließungsventiles **38** während einer vorbestimmten Zeit ermöglicht, daß Außenluft in das Kurbelgehäusegas gemischt wird, wodurch ausreichend die Kraftstoffbestandteilkonzentration verringert wird. Bis die vorbestimmte Zeit abläuft in Schritt **330** hält die ECU **60** kontinuierlich das Öffnungs-/Schließungsventil **38** in einem offenen Zustand in Schritt **320**. Wenn die vorbestimmte Zeit in Schritt **330** abläuft, schließt die ECU **60** das Öffnungs-/Schließungsventil **38** in Schritt **340**.

[0047] Mit anderen Worten, diese Kurbelgehäusegas-Rückführsteuerung ist aufgebaut zum Öffnen des Öffnungs-/Schließungsventiles **38** während einer vorbestimmten Zeit, wenn die Öltemperatur THO in der Ölwanne **6** den vorbestimmten Wert T1 während des Betriebes des Motors **1** überschreitet, wodurch die Außenluft, die durch den Außenluftkanal **36** geliefert wird, in das Kurbelgehäusegas gemischt wird, das in das PCV-Ventil **33** eingeführt wird.

[0048] Bei der vorliegenden Ausführungsform öffnet, wie oben erläutert wurde, wenn die Öltemperatur THO, die von dem Öltemperatursensor **65** erfaßt wird, den vorbestimmten Wert überschreitet, die ECU **60** das Öffnungs-/Schließungsventil **38** nur während der vorbestimmten Zeit zum Zulassen der Außenluft in das PCV-Ventil **33**. Diese Außenluft verdünnt das Kurbelgehäusegas, wodurch verhindert wird, daß das Luft-Kraftstoffverhältnis des Motors **1** zu reich wird. Folglich ist es während des Betriebes des Motors **1** insbesondere in einem Betriebszustand, der eine Vergrößerung in der Öltemperatur THO verursacht, möglich zu verhindern, daß das Luft-Kraftstoffverhältnis zu der überreichen Seite fluktuiert wegen des Kurbelgehäusegases, wodurch eine Störung der Luft-Kraftstoffverhältnissteuerung vermieden wird. Die anderen Tätigkeiten und Effekte in der vorliegenden Ausführungsform sind gleich zu jenen in der ersten Ausführungsform.

[0049] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die oben erwähnten Ausführungsformen begrenzt und kann in anderer spezifischer Form ausgeführt werden. Bei jeder der obigen Ausführungsformen ist in [Fig. 1](#) die Einlaßöffnung des Außenluftkanales **36** mit dem Spülkanal **34** durch das Dreiwegeventil **37** verbunden. Als Alternative kann die Einlaßöffnung dieses Außenluftkanales **36** sich direkt zu der Atmosphäre öffnen oder zu dem Luftreiniger **22**.

[0050] Bei jeder der obigen Ausführungsformen ist die Mischkammer **42b**, die in dem Adapter **42** gebildet ist, der das PCV-Ventil **33** und die Ventileinheit **41** darstellt, so ausgelegt, daß sie hohl ist, aber ein Ölfilter oder ähnliches kann in die Mischkammer **42** gesetzt werden zum Vorsehen einer Ölauffangfunktion. In diesem Fall kann Restöl in dem Kurbelgehäusegas effizient aufgefangen werden und durch den Ölfilter oder ähnliches entfernt werden.

[0051] In jeder der obigen Ausführungsformen kann das Öffnungs-/Schließungsventil **38** des Außenluftkanales **36** zum Öffnen bei einer verlangsamen Tätigkeit des Motors **1** gesteuert werden (bei einer Unterbrechung der Kraftstofflieferung oder einer schnellen Verlangsamung). In diesem Fall wird das Öffnungs-/Schließungsventil **38** geöffnet, wenn es unnötig ist, einen großen Betrag von Kurbelgehäusegas zum Verdünnen des Kurbelgehäusegases zu behandeln. Somit kann ein Betrag von Ölnebel, der in dem Kurbelgehäusegas enthalten ist und damit weggetragen wird, verringert werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2005-240605 A [[0002](#), [0002](#), [0003](#)]
- JP 53-148639 A [[0002](#)]
- JP 60-171915 U [[0002](#)]
- JP 2-3038 U [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung, die angeordnet ist zum Ermöglichen, daß Kurbelgehäusegas, das aus einer Brennkammer (2) eines Motors (1) leckt, zu einem Einlaßkanal (21) durch einen Rückführkanal (32) fließt und zu der Brennkammer (2) zurückkehrt, und angeordnet ist zum Regulieren einer Flußrate des Kurbelgehäusegases durch ein PCV-Ventil (33), das in dem Rückführkanal (32) vorgesehen ist,

worin die Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung aufweist:

einen Außenluftkanal (36) zum Mischen von Außenluft in das Kurbelgehäusegas, bevor es in das PCV-Ventil (33) eingeführt wird; und ein Öffnungs-/Schließungsventil (38) zum Öffnen und Schließen des Außenluftkanales (36).

2. Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung nach Anspruch 1, weiter mit:

einem Betriebszustandermittlungsmittel (61 bis 66) zum Erfassen eines Betriebszustandes des Motors (1); und

einem Ventilsteuermittel (60) zum Steuern des Öffnungs-/Schließungsventiles (38) auf der Grundlage des erfaßten Betriebszustandes.

3. Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung nach Anspruch 2, bei der das Ventilsteuermittel (60) das Öffnungs-/Schließungsventil (38) öffnet, wenn erfaßt wird, daß der Betriebszustand ein Leerlaufzustand ist.

4. Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, bei der das Ventilsteuermittel (60) das Öffnungs-/Schließungsventil (38) öffnet, wenn der erfaßte Betriebszustand einem Luft-Kraftstoffverhältnis entspricht, das zu einer reichen Seite verschoben ist.

5. Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, weiter mit einem Ölaufangmittel (31) zum Auffangen von Öl aus dem Kurbelgehäusegas, bevor es in das PCV-Ventil (33) eingeführt wird.

6. Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, weiter mit einem Spülkanal (34) zum Einführen von Außenluft in den Motor (1) zum Spülen des Kurbelgehäusegases aus dem Motor (1).

7. Kurbelgehäusegas-Rückführvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei der der Motor (1) ein Direkteinspritzmotor ist, der zum direkten Einspritzen von Kraftstoff in eine Brennkammer (2) aufgebaut ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

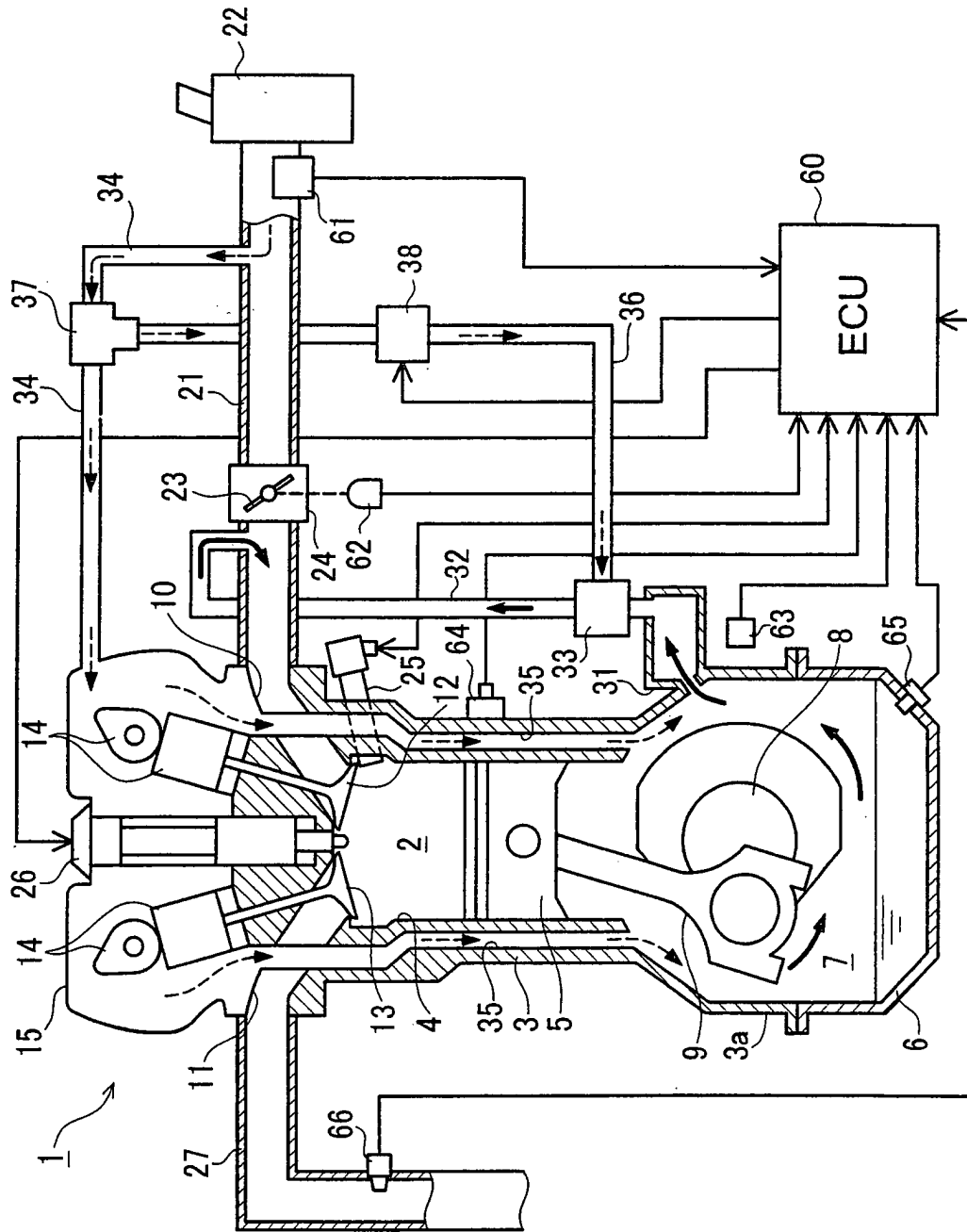


FIG. 2

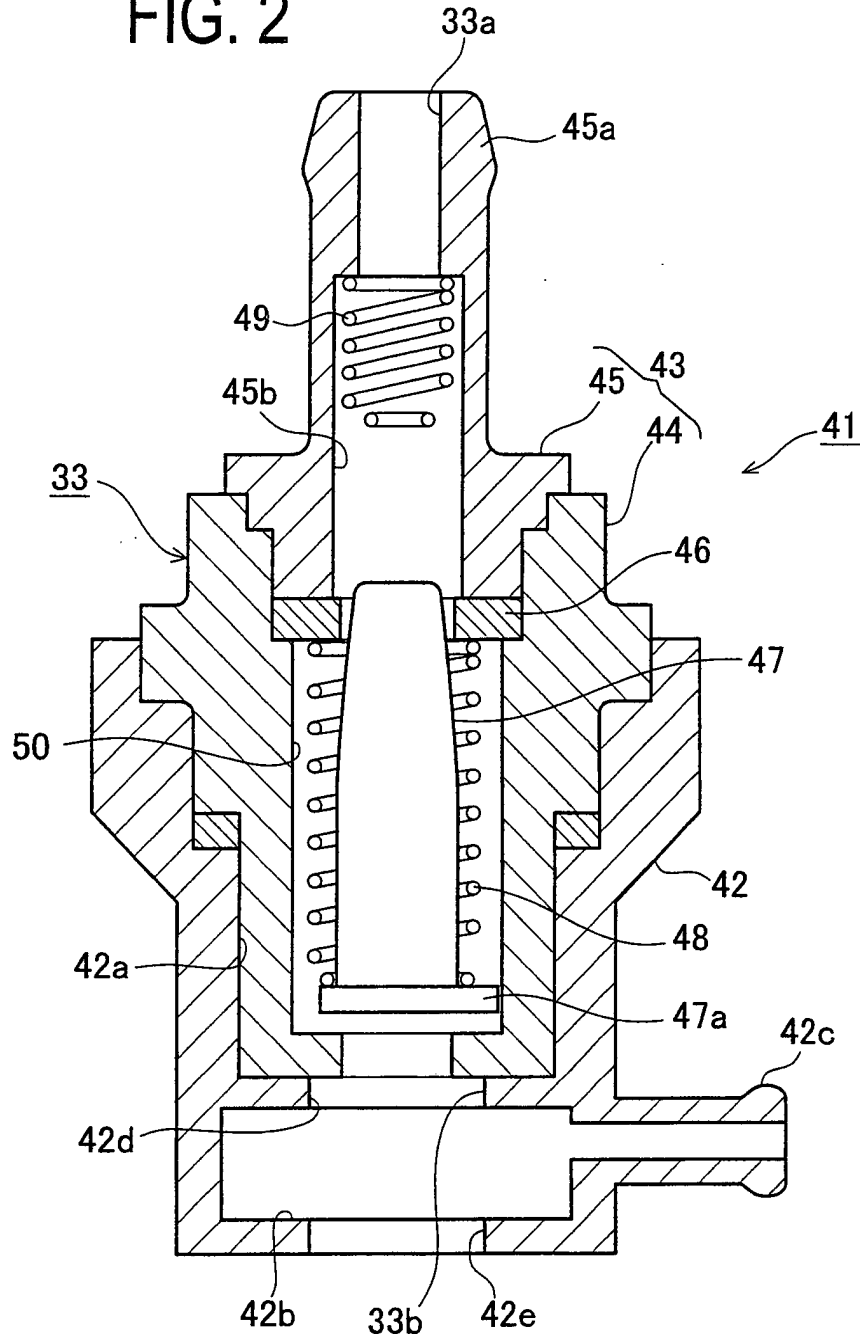
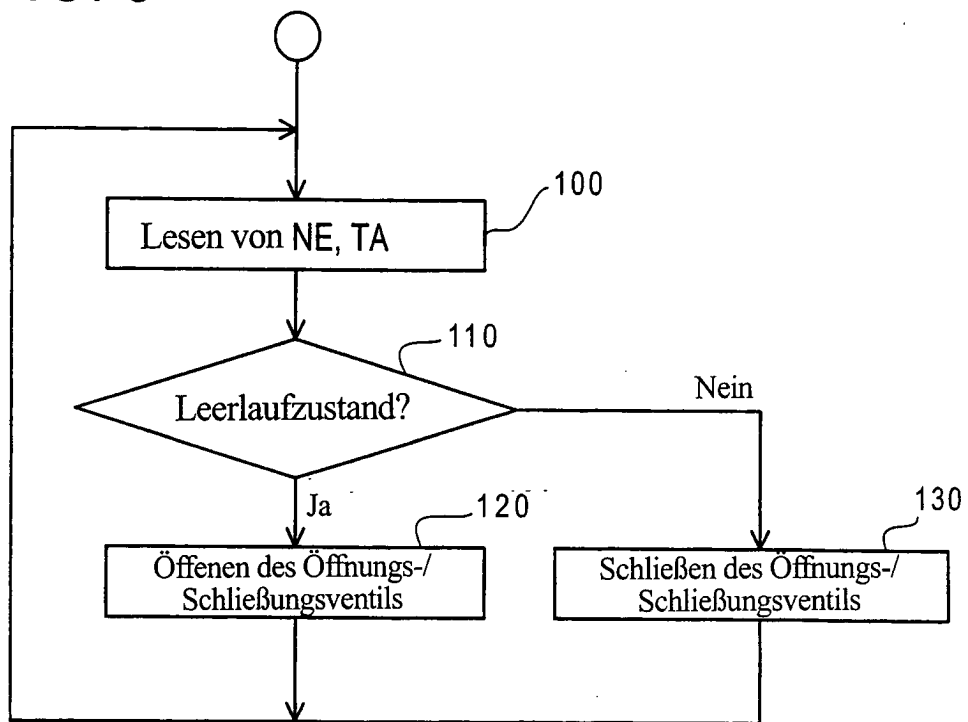


FIG. 3



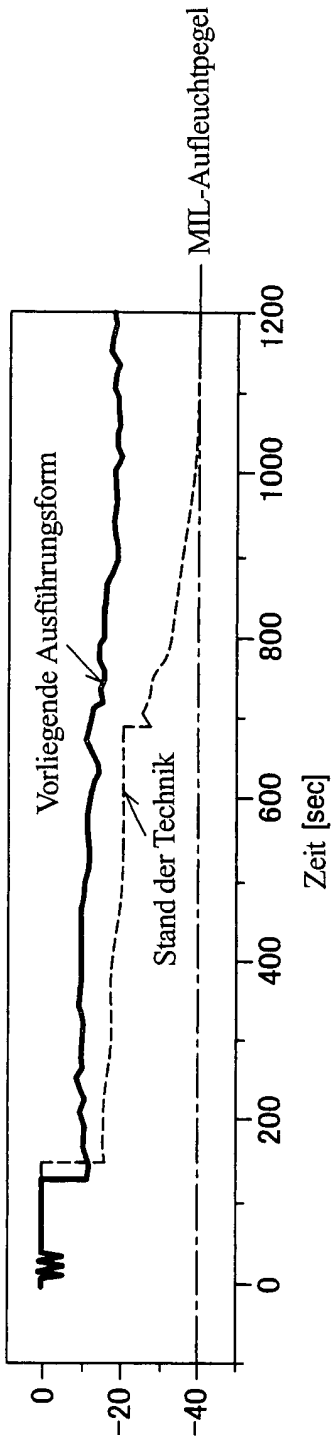


FIG. 4A
 Korrekturbetrag des
 Luft-Kraftstoff-Verhältnisses
 [%]

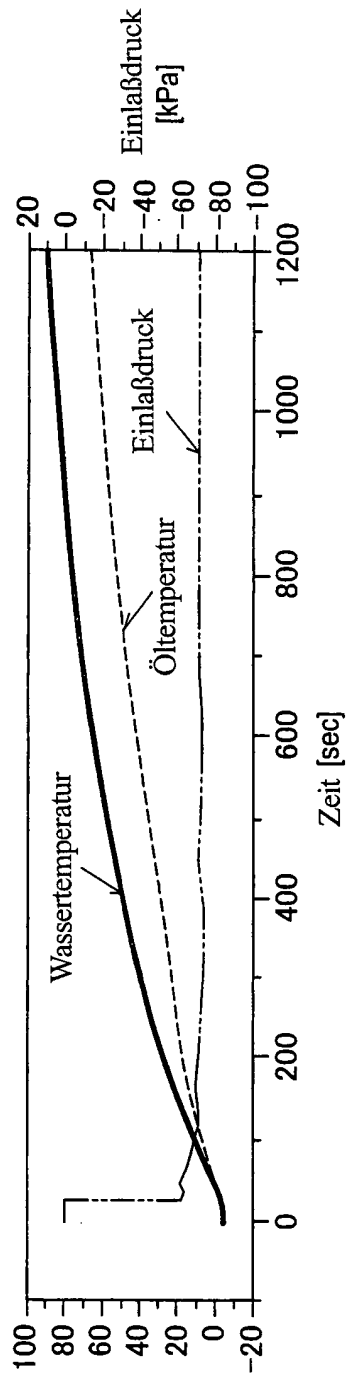


FIG. 4B
 Wassertemperatur
 und Öltemperatur
 [°C]

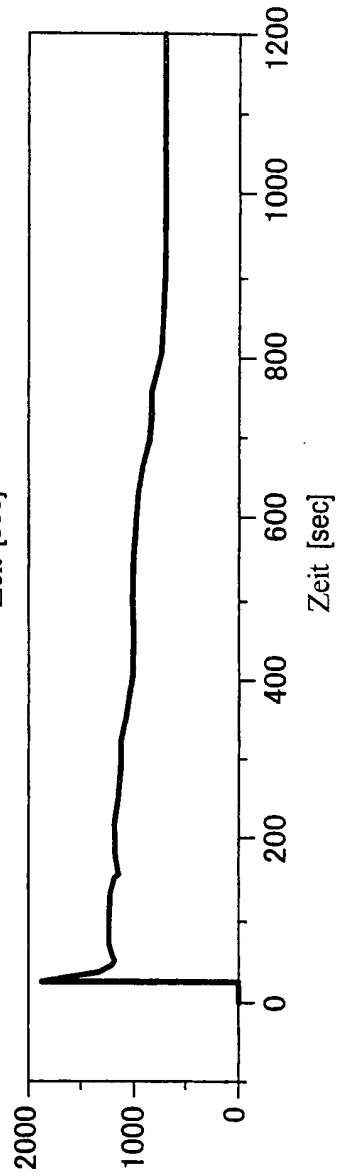


FIG. 4C
 Motordrehzahl
 [rpm]

FIG. 5

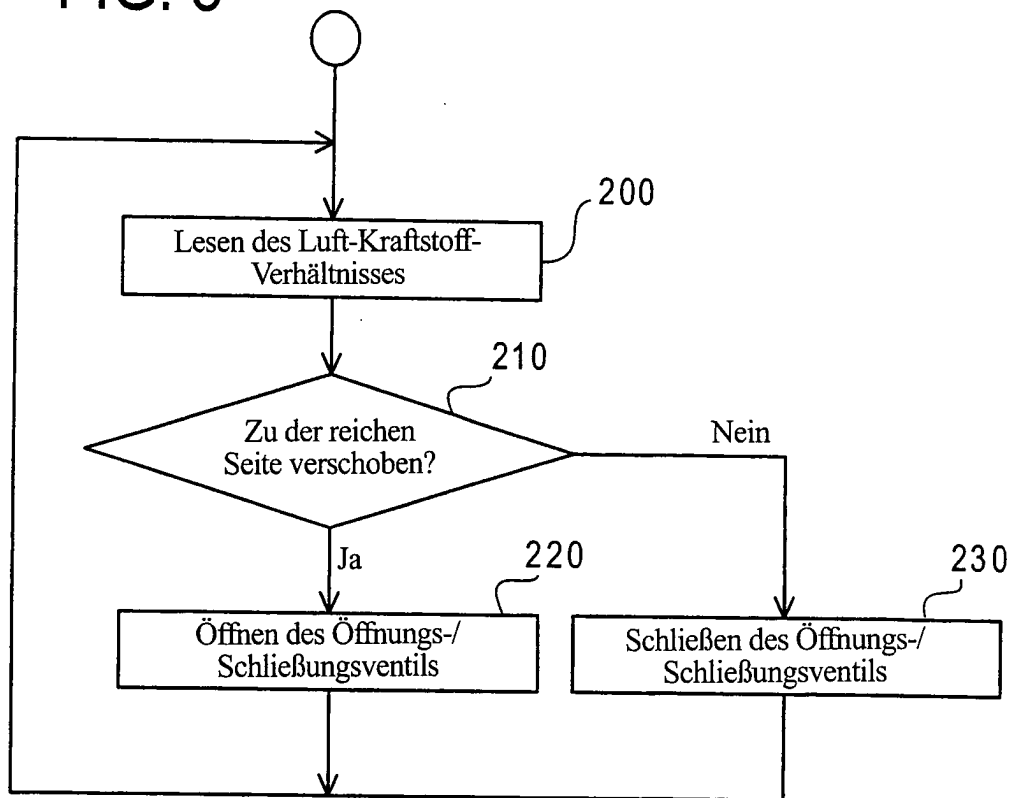


FIG. 6

