



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 046 945 B4** 2008.01.24

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 046 945.3**

(22) Anmeldetag: **04.10.2006**

(43) Offenlegungstag: **19.04.2007**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **24.01.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16K 1/18 (2006.01)**

**F02M 25/07 (2006.01)**

**F16K 11/074 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2005-290096 03.10.2005 JP**

(62) Teilung in:  
**10 2006 062 764.4**

(73) Patentinhaber:  
**AISAN KOGYO KABUSHIKI KAISHA, Obu, Aichi, JP**

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

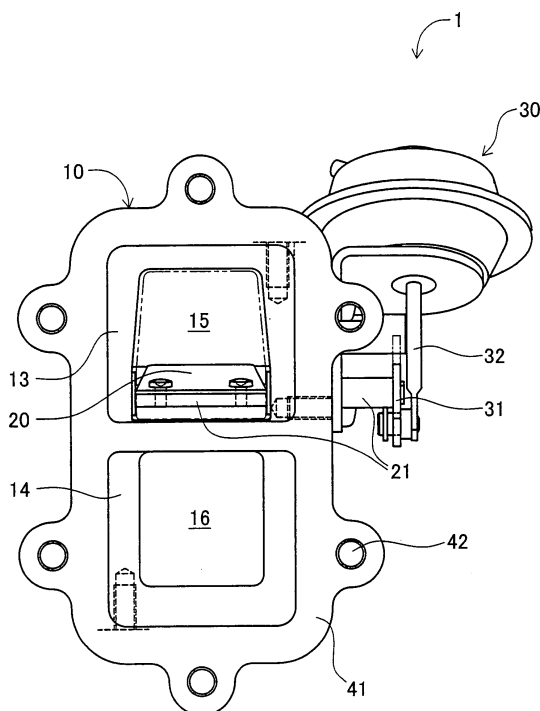
(72) Erfinder:  
**Okawa, Akira, Obu, Aichi, JP; Ishikawa, Masahiro, Obu, Aichi, JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**DE10 2005 005190 A1**  
**DE 198 41 927 A1**  
**DE 102 16 773 A1**  
**DE 28 06 463 A1**  
**US 46 85 430**  
**WO 01/53 768 A1**

(54) Bezeichnung: **Strömungsdurchgangumschaltventil**

(57) Hauptanspruch: Strömungsdurchgangumschaltventil (1), aufweisend:

ein Gehäuse (10), das mit einer Einlassöffnung (11), durch die ein von einem Motor ausgestoßenes Fluid in das Gehäuse strömt, und einer Auslassöffnung (12), durch die das Fluid aus dem Gehäuse (10) ausströmt, ausgebildet ist;  
ein Ventilelement (20) von einem Schwenkhebeltyp zum Herstellen und Unterbrechen einer Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung, um einen Strömungsdurchgang umzuschalten;  
eine Ventilwelle (21), die an dem Schwenkhebeltyp-Ventilelement (20) befestigt ist;  
ein Lager (22), das die Ventilwelle (21) rotierbar lagert; und  
einen Aktuator (30) zum Drehen der Ventilwelle (21), um das Schwenkhebeltyp-Ventilelement (20) zu schwenken;  
wobei das Gehäuse (10) ausgebildet ist mit:  
einem ersten Durchgang (15), der mit der Einlassöffnung verbunden ist;  
einem zweiten Durchgang (16), der mit der Auslassöffnung verbunden ist;  
einem Umgehungsdurchgang (17), der eine Verbindung zwischen dem ersten Durchgang und dem zweiten Durchgang bereitstellt;  
einer Einführungsöffnung (13), durch...



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Strömungsdurchgangumschaltventil zum Umschalten eines Strömungsdurchgangs von einem Fluid und betrifft insbesondere ein Strömungsdurchgangumschaltventil, das mit einem Ventilelement des Schwenkhebeltyps versehen ist.

**[0002]** Für Dieselmotoren wurde bisher ein Abgasrückführungssystem (AGR) eingeführt, um NOx im Abgas zu verringern. Wenn Hochtemperaturabgas direkt an eine Ansaugseite dieses AGR-Systems zurückgeführt wird, wird das hochtemperierte, ausgedehnte Abgas einem Ansaugkrümmer zugeführt. Dies erhöht das Verhältnis von Abgas in einem Zylinder. Entsprechend verringert sich die Luft in dem Zylinder, was zu einer Verringerung der Verbrennungseffizienz führt und auch zu einer Verschlechterung der Abgaskomponenten wie NOx führt.

**[0003]** Um die obigen Probleme zu vermeiden, wurde ein mit einem AGR-Kühler versehenes AGR-System entwickelt. Dieses System ist so aufgebaut, dass ein AGR-Kühler zur Kühlung des Abgases (AGR-Gases) durch Wärmetausch mit Kühlwasser in einem Teil eines AGR-Durchgangs angeordnet ist, um Hochtemperaturabgas (AGR-Gas) zu kühlen, und das so gekühlte Gas wird an einen Ansaugkrümmer zurückgeführt. Wenn die Temperatur des Kühlwassers beim Motorstart oder bei niedrigen Temperaturen niedrig ist, ist es andererseits wahrscheinlich, dass Abgas (AGR-Gas) übermäßig gekühlt wird, was eine Verringerung der Verbrennungseffizienz in einem Zylinder und zu einer Verschlechterung von Abgaskomponenten führt. Entsprechend ist das mit einem AGR-Kühler versehene AGR-System so aufgebaut, dass zum Motorstart oder bei niedrigen Temperaturen, wenn die Temperatur des Kühlwassers niedriger als gewöhnlich ist, Abgas (AGR-Gas) in einen Umgehungsdurchgang strömen kann, der darangeschlossen ist, um den Durchgang durch den AGR-Kühler zu umgehen.

**[0004]** Ferner wurde ein Strömungsdurchgangumschaltventil dazu verwendet, um die Strömung des Abgases von einer Richtung auf je eine von zwei Richtungen oder von zwei Richtungen auf eine Richtung umzuschalten, um die Verwendung des AGR-Kühlers an- und auszuschalten. Als solches Strömungsdurchgangumschaltventil wurden in der Praxis viele Ventile, die Schmetterlingsventilelemente bzw. Absperrventilelemente verwenden, praktisch eingesetzt.

**[0005]** Dieses Strömungsumschaltventil, das das Schmetterlingsventilelement verwendet, kann jedoch nur schwierig hohe Genauigkeit bereitstellen, was eine Ansammlung von Ablagerungen bewirken kann, was wiederum zum Festsetzen des Ventilelements

oder zur Störung der Bewegung des Ventilelements in eine vollständig geschlossene Position führen kann.

**[0006]** Unter diesen Umständen wurde vorgeschlagen, in dem AGR-System ein Strömungsdurchgangumschaltventil zu verwenden, das mit einem Schwenkhebeltyp-Ventilelement versehen ist. Eines der Strömungsdurchgangumschaltventile, das so ein Schwenkhebeltyp-Ventilelement verwendet, ist ein Dreizegumschaltventil mit einer rotierbaren, einseitig eingespannten Ventilwelle und einem flachen Ventilsitz, um zu bewirken, dass ein Ventilelement mit dem Ventilsitz in Oberflächenkontakt kommt, wobei die Abschließbarkeit des Stroms verbessert wird.

**[0007]** Wenn es jedoch in dem AGR-Kühler versehenen AGR-System verwendet wird, benötigt selbst das obige Strömungsdurchgangumschaltventil, das das Schwenkhebeltyp-Ventilelement verwendet, ein Rohr für den AGR-Kühler und ein Umgehungsrohr zur Umgehung des AGR-Kühlers. Dies erschwert es, den Einbauraum des Systems in einem Motorraum zu verringern.

**[0008]** Ferner ist es wahrscheinlich, dass das obige Strömungsdurchgangumschaltventil, das das Schwenkhebel-Ventilelement verwendet, eine Stauung des Abgases um eine Lagerwelle (ein Lager) wegen einer Positionsbeziehung zwischen einem Pfad in jeder Richtung und der Lagerwelle (des Lagers) bewirkt. Dies bewirkt wahrscheinlich auch eine Ansammlung von Ablagerungen oder eine Stauung von Kondenswasser um die Lagerwelle (das Lager). Es gibt auch ein Problem, dass die Ansammlung der Ablagerungen und die Stauung des Kondenswassers den Betriebswiderstand des Ventilelements erhöhen könnte.

**[0009]** Die Druckschriften WO 01/53768 A1 und US 4,685,430 offenbaren ein Strömungsdurchgangumschaltventil, aufweisend ein Gehäuse, das mit einer Einlassöffnung, durch die ein von einem Motor ausgestoßenes Fluid in das Gehäuse strömt, und eine Auslassöffnung, durch die das Fluid aus dem Gehäuse ausströmt, ausgebildet ist; ein Ventilelement von einem Schwenkhebeltyp zum Herstellen und Unterbrechen einer Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung, um einen Strömungsdurchgang umzuschalten; eine Ventilwelle, die an dem Schwenkhebeltypventilelement befestigt ist; und ein Lager, das die Ventilwelle rotierbar lagert; wobei das Gehäuse mit einem ersten Durchgang, der mit der Einlassöffnung verbunden ist; einem zweiten Durchgang, der mit der Auslassöffnung verbunden ist; einem Umgehungsdurchgang, der eine Verbindung zwischen dem ersten Durchgang und dem zweiten Durchgang bereitstellt; einer Einführungsöffnung, durch die das in den ersten Durchgang geströmte Fluid in einem externen Teil eingeführt wird,

der an dem Strömungsdurchgangsumschaltventil anbringbar ist; und einer Ausstoßöffnung, durch die das in den externen Teil eingeführte Fluid in den zweiten Ausgang ausgestoßen wird, ausgebildet ist. Darüber hinaus offenbart die Druckschrift WO 01/53768 A1 bei diesem Strömungsdurchgangsumschaltventil eine Trennwand, die zwischen dem ersten Durchgang und dem zweiten Durchgang ausgebildet ist.

**[0010]** Die vorliegende Erfindung wurde in Anbetracht der obigen Umstände gemacht und hat zur Aufgabe, ein Strömungsdurchgangsumschaltventil bereitzustellen, dass dazu in der Lage ist, ein System zu vereinfachen, in dem das Strömungsdurchgangsumschaltventil verwendet werden soll, und die Ansammlung von aus Abgas stammenden Produkten an oder um ein Lager zu verhindern.

**[0011]** Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 oder 3 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0012]** Weitere Ziele und Vorteile der Erfindung werden teilweise in der folgenden Beschreibung dargelegt und sind teilweise aus der Beschreibung offensichtlich, oder würden durch Ausführung der Erfindung in Erfahrung gebracht werden.

**[0013]** Um den Zweck der Erfindung zu erreichen, wird ein Strömungsdurchgangsumschaltventil bereitgestellt, dass folgendes aufweist: ein Gehäuse, das mit einer Einlassöffnung, durch die ein von einem Motor ausgestoßenes Fluid in das Gehäuse strömt, und einer Auslassöffnung, durch die das Fluid aus dem Gehäuse strömt, ausgebildet ist; ein Schwenkhebeltyp-Ventilelement, um eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung herzustellen und zu unterbrechen, um einen Strömungsdurchgang umzuschalten; eine Ventilwelle, die an dem Schwenkhebeltyp-Ventilelement befestigt ist; ein Lager, das die Ventilwelle rotierbar lagert; und einen Aktuator zum Drehen der Ventilwelle, um das Schwenkhebeltyp-Ventilelement zu schwenken. Hierbei ist das Gehäuse mit Folgendem ausgebildet: einem ersten Durchgang, der mit der Einlassöffnung verbunden ist; einem zweiten Durchgang, der mit der Auslassöffnung verbunden ist; einem Umgehungsdurchgang, der eine Verbindung zwischen dem ersten Durchgang und dem zweiten Durchgang bereitstellt; einer Einführungsöffnung, durch die das in den ersten Durchgang geströmte Fluid in einen externen Teil eingeführt wird, der an dem Strömungsdurchgangsumschaltventil anbringbar ist; und einer Ausstoßöffnung, durch die das in den externen Teil eingeführte Fluid in den zweiten Durchgang ausgestoßen wird.

**[0014]** In diesem Strömungsdurchgangsumschaltventil wird der Aktuator betrieben, um die Ventilwelle zu drehen, an der das Schwenkhebeltyp-Ventilelement befestigt ist, wobei das Ventilelement ge-

schwenkt wird, um eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung herzustellen oder zu unterbrechen (das heißt, den Umgehungsdurchgang zu öffnen oder zu schließen), und hierdurch einen Strömungsdurchgang umzuschalten. Wenn die Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung unterbrochen ist, wird das Fluid (Abgas), das durch die Einlassöffnung in den ersten Durchgang geströmt ist, durch die Einführungsöffnung in den externen Teil eingeführt, um durch den externen Teil zu gehen und durch die Ausstoßöffnung in den zweiten Durchgang ausgestoßen zu werden. Wenn andererseits die Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung hergestellt ist, geht das Fluid (Abgas), das durch die Einlassöffnung in den ersten Durchgang geströmt ist, durch den Umgehungsdurchgang und strömt in den zweiten Durchgang. Zum Beispiel ist während einer Phase, in der der Motor kalt ist, die Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung vorgesehen, um zu erlauben, dass das Abgas direkt durch das Strömungsumschaltventil geht, ohne durch den externen Teil zu gehen, während die Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung nach einer Aufwärmehase unterbrochen wird, um zu erlauben, dass das Abgas durch den externen Teil geht.

**[0015]** So ein Strömungsdurchgangsumschaltventil, dass den Umgehungsdurchgang innerhalb des Gehäuses beinhaltet, erfordert das Umgehungrohr nicht, das im herkömmlichen Gerät benötigt wird, um zu unterbinden, dass das Abgas durch den externen Teil geht. Das System, in dem das Strömungsdurchgangsumschaltventil verwendet wird, kann entsprechend vereinfacht werden.

**[0016]** In dem Strömungsdurchgangsumschaltventil gemäß der vorliegenden Erfindung ist ferner das Gehäuse vorzugsweise mit einem Anbringungsteil und einem Befestigungsabschnitt zum Anbringen des externen Teils an dem Strömungsdurchgangsumschaltventil ausgebildet, so dass ein Durchgang des externen Teils mit der Einführungsöffnung und der Ausstoßöffnung verbunden ist.

**[0017]** Mit dieser Konfiguration kann der externe Teil einfach an dem Strömungsdurchgangsumschaltventil angebracht werden. Da der externe Teil direkt an dem Strömungsdurchgangsumschaltventil angebracht werden kann, kann die Notwendigkeit von Rohren zur Verbindung des externen Teils beseitigt werden, was es ermöglicht, das System, dass aus externem Teil und dem Strömungsdurchgangsumschaltventil besteht, weiter zu vereinfachen (dessen Größe zu reduzieren).

**[0018]** Im Strömungsdurchgangsumschaltventil der vorliegenden Erfindung ist das Fluid vorzugsweise AGR-Gas und der externe Teil ein AGR-Kühler.

**[0019]** Entsprechend kann Niedrigtemperatur-AGR-Gas durch die Auslassöffnung ausgestoßen werden, ohne dass es während der Kaltphase des Motors durch den AGR-Kühler geht, und nach der Motoraufwärmphase durch die Auslassöffnung ausgestoßen werden, nachdem es durch den AGR-Kühler ging. In anderen Worten, den AGR-Kühler an dem Stromdurchgangsumschaltventil der vorliegenden Erfindung direkt anzubringen, kann die Notwendigkeit von Rohren für den AGR-Kühler und von Umgehungsrohren, die herkömmlicher Weise verwendet würden, beseitigen, so dass das mit einem AGR-Kühler versehene AGR-System vereinfacht werden kann. Entsprechend benötigt das wie oben aufgebaute AGR-System nur einen kleinen Einbauraum, und ist in einem Motorraum sehr einfach zu montieren.

**[0020]** Ferner stellt die vorliegende Erfindung gemäß einem weiteren Aspekt ein Strömungsdurchgangsumschaltventil bereit, welches aufweist: ein Gehäuse, das mit einer Einlassöffnung, durch die ein von einem Motor ausgestoßenes Fluid in das Gehäuse strömt, und einer Auslassöffnung, durch die das Fluid aus dem Gehäuse herausströmt, ausgebildet ist; ein Schwenkhebeltyp-Ventilelement um eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung herzustellen und zu unterbrechen, um einen Strömungsdurchgang umzuschalten; eine Ventilwelle, die an dem Schwenkhebeltyp-Ventilelement befestigt ist; ein Lager, das die Ventilwelle drehbar lagert; und einen Aktuator zum Drehen der Ventilwelle, um das Schwenkhebeltyp-Ventilelement zu schwenken. Hierbei ist das Gehäuse mit Folgendem ausgebildet: einem ersten Durchgang, der mit einer Einlassöffnung verbunden ist; einem zweiten Durchgang, der mit einer Auslassöffnung verbunden ist; einem Umgehungsdurchgang, der eine Verbindung zwischen dem ersten Durchgang und dem zweiten Durchgang bereitstellt; einer Einführungsöffnung, durch die das Fluid, das in den ersten Durchgang geströmt ist, in einen externen Teil eingeführt wird, der an dem Strömungsdurchgangsumschaltventil anbringbar ist; einer Ausstoßöffnung, durch die das in den externen Teil eingeführte Fluid in den zweiten Durchgang ausgestoßen wird. Der Umgehungsdurchgang ist vertikal ausgebildet und das Ventilelement ist im ersten Durchgang angeordnet.

**[0021]** In diesem Strömungsdurchgangsumschaltventil wird der Aktuator betätigt, um die Ventilwelle zu drehen, an der das Schwenkhebeltyp-Ventilelement befestigt ist, wobei das Schwenkhebeltyp-Ventilelement geschwenkt wird, um eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung herzustellen oder zu unterbrechen (das heißt, den Umgehungsdurchgang zu öffnen oder zu schließen), wobei es den Strömungsdurchgang umschaltet. Wenn die Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung unterbrochen wird, wird das

Fluid (Abgas), das durch die Einlassöffnung in den ersten Durchgang geströmt ist, durch die Einführungsöffnung in den externen Teil eingeführt, um durch den externen Teil zu gehen und durch die Ausstoßöffnung in den zweiten Durchgang ausgestoßen zu werden. Wenn andererseits die Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung hergestellt ist, geht das Fluid (Abgas), das durch die Einlassöffnung in den ersten Durchgang geströmt ist, durch den Umgehungsdurchgang und strömt in den zweiten Durchgang. Zum Beispiel wird die Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung während einer Dauer, in der der Motor kalt ist, bereitgestellt, um es dem Abgas zu erlauben, direkt durch das Strömungsdurchgangsumschaltventil zu gehen, ohne durch den externen Teil zu gehen, während die Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung nach einer Aufwärmphase unterbrochen wird, um es dem Abgas zu erlauben, durch den externen Teil zu gehen.

**[0022]** Während der Dauer, in der der Motor kalt ist, ist der Umgehungsdurchgang geöffnet und stellt die Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung bereit, wobei erlaubt wird, dass Niedrigtemperaturabgas hier hindurchgeht. Daher ist es wahrscheinlich, dass Kondenswasser in dem ersten Durchgang erzeugt wird. Jedoch kann das erzeugte Kondenswasser wegen des vertikal angeordneten Umgehungsdurchgangs über den Umgehungsdurchgang in den zweiten Durchgang fließen. Auf diese Weise ist es unwahrscheinlich, dass sich das Kondenswasser im ersten Durchgang staut. Da das Ventilelement in dem ersten Durchgang angeordnet ist, in dem es unwahrscheinlich ist, dass sich das Kondenswasser staut, kann verhindert werden, dass das Kondenswasser in das Lager eintritt. Insbesondere wenn das Gehäuse aus Aluminium gefertigt ist, kann die obige Konfiguration Korrosion der Lager verhindern, die durch Eindringen des Kondenswassers in das Lager bewirkt werden kann, wobei eine Erhöhung des Betriebswiderstands der Ventilwelle verhindert wird, die aus der Korrosion des Lagers herrührt.

**[0023]** Ferner ist in dem Strömungsdurchgangsumschaltventil der vorliegenden Erfindung die Ventilwelle vorzugsweise horizontal vorgesehen.

**[0024]** Entsprechend wird, selbst wenn das Kondenswasser erzeugt wird und an der Ventilwelle anhaftet, es durch sein Eigengewicht herabfallen. Es ist daher möglich, das Eindringen des Kondenswassers in das Lager effizient zu verhindern.

**[0025]** Selbst in diesem Strömungsdurchgangsumschaltventil ist es vorzuziehen, dass das Fluid AGR-Gas ist und der externe Teil ein AGR-Kühler ist.

**[0026]** Darüber hinaus ist in dem Strömungsdurchgangsumschaltventil der vorliegenden Erfindung das

Ventilelement vorzugsweise so an der Ventilwelle befestigt, dass die Ventilwelle näher an einer Trennwand angeordnet ist, die zwischen dem ersten Durchgang und dem zweiten Durchgang vorgesehen ist, als das Ventilelement, wenn der Umgehungs- durchgang geschlossen ist und dass ein Ende des Ventilelements von der Ventilwelle hervorragt, um einen kleinen Abstand zwischen dem Ende des Ventilelements und der Trennwand bereitzustellen, wenn die Einführungsöffnung geschlossen ist.

**[0027]** Entsprechend ist, wenn der Umgehungs- durchgang durch das Ventilelement verschlossen ist, die Ventilwelle durch das Ventilelement bedeckt, und so bildet das Ventilelement einen Schild gegen das Abgas, das in das Ventil strömt, um zu verhindern, dass das Abgas in die Nähe der Ventilwelle (des Lagers) gelangt. Wenn andererseits die Einführungsöff- nung durch das Ventilelement verschlossen wird, ist der Abstand zwischen dem Ende des Ventilelements und der Trennwand so klein, dass ein Ausströmen von Abgas verhindert wird. Aus diesem Grund ist es unwahrscheinlich, dass Abgas, das in das Ventil strömt, in die Nähe der Ventilwelle (des Lagers) kommt. Es ist folglich möglich zu verhindern, dass Ablagerungen (Karbonfeinstaub) am oder um die Ventilwelle und das Lager angesammelt werden.

**[0028]** Im Strömungsdurchgangsventil der vorlie- genden Erfindung hat die Trennwand, die zwischen dem ersten Durchgang und dem zweiten Durchgang vorgesehen ist, an der ersten Durchgangsseite vor- zugsweise eine geneigte Oberfläche, so dass eine Dicke der Trennwand in Richtung der Einführungsöff- nung reduziert wird.

**[0029]** Eine solche Struktur des ersten Durchgangs, zweiten Durchgangs und der Trennwand ermöglicht es, das Kondenswasser aus dem Ventil ohne Stau in den ersten Durchgang auszustoßen, selbst wenn das Kondenswasser nicht über den Umgehungs- durchgang in den zweiten Durchgang geflossen ist. Dies ermöglicht es, zuverlässig zu verhindern, dass das Kondenswasser im ersten Durchgang angesammelt wird, und folglich sicher zu verhindern, dass das Kon- denswasser in das Lager eintritt oder eindringt, das im ersten Durchgang angeordnet sind.

**[0030]** In dem Strömungsdurchgangumschaltventil der vorliegenden Erfindung ist vorzugsweise ein Ven- tilsitz um ein Ende des Umgehungs- durchgangs vor- gesehen, mit dem das Schwenkhebeltyp-Ventilele- ment in Oberflächenkontakt zu bringen ist, und ist der Ventsitz an einer Neigung bezüglich einer horizontal- en Richtung ausgebildet, so dass ein Betätigungswinkel des Ventilelements kleiner als 90° ist.

**[0031]** Da der Ventsitz wie oben ausgebildet ist, um zu bewirken, dass das Ventilelement mit dem Ventil- sitz in Oberflächenkontakt kommt, kann der Umge-

hungsdurchgang zuverlässig unterbrochen werden. Entsprechend kann das AGR-Gas nach einer Auf- wärmehase sicher in den Strom in dem AGR-Kühler eingeführt werden. Ferner wird, wenn das Ventilele- ment mit dem Ventsitz in Oberflächenkontakt ist, das Ventilelement in einer geneigten Position gehalten. Dies erlaubt es, dass das AGR-Gas innerhalb des ersten Durchgangs gleichmäßig strömt, ohne darin gestaut zu werden, wobei eine Ansammlung von Ab- lagerungen an oder um die Ventilwelle und das Lager verhindert wird.

**[0032]** Wenn andererseits der Umgehungs- durchgang geöffnet ist, ist es unwahrscheinlich, dass Ablagerungen an dem geneigten Ventsitz anhaften. Selbst wenn die Ablagerungen an dem Ventsitz an- haften, sind solche gerade anhaftenden Ablagerun- gen weich, so dass sie durch das Ventilelement zer- drückt werden, wenn es bewegt wird, um den Durch- gang umzuschalten. Entsprechend kann das Ventile- lement zu jeder Zeit in Oberflächenkontakt mit dem Ventsitz gebracht werden, so dass der Umgehungs- durchgang zuverlässig unterbrochen werden kann.

**[0033]** In dem Strömungsdurchgangumschaltventil der vorliegenden Erfindung ist es vorzuziehen, dass ferner ein Schubstopper vorgesehen ist, um zu ver- hindern, dass sich die Ventilwelle in einer Schubrich- tung bewegt.

**[0034]** Die obige Konfiguration kann eine Verlage- rung der Ventilwelle in Schubrichtung verhindern und so eine Verlagerung des Ventilelements vermeiden. Wenn der Aktuator betrieben wird, um das Ventilele- ment zu schwenken, kann die Einführungsöffnung entsprechend geschlossen werden, während ein klei- ner Abstand zwischen dem Rand des Ventilelements und der inneren Oberfläche des ersten Durchgangs verbleibt. Es ist folglich möglich den Durchstrom zu verhindern, der bei der Verwendung problematisch werden könnte.

**[0035]** Im Strömungsdurchgangumschaltventil der vorliegenden Erfindung sind die Einlassöffnung, die Auslassöffnung und der Umgehungs- durchgang vor- zugsweise nacheinander angeordnet.

**[0036]** Mit der obigen Anordnung von Einlassöff- nung, Auslassöffnung und Umgehungs- durchgang kann das Abgas, das durch die Einlassöffnung in das Gehäuse geströmt ist, gleichmäßig ohne Stauung im Gehäuse zur Auslassöffnung strömen, wenn die Ein- lassöffnung mit der Auslassöffnung verbunden ist. Dies ermöglicht es, die Ansammlung von aus dem Abgas stammenden Produkten an oder um die Ven- tilwelle und das Lager zu verhindern. Entsprechend kann eine Erhöhung des Betriebswiderstands des Ventilelements vermieden werden.

**[0037]** Die begleitenden Zeichnungen illustrieren

ein Ausführungsbeispiel der Erfindung und dienen gemeinsam mit der Beschreibung dazu, die Ziele, Vorteile und Prinzipien der Erfindung zu erläutern.

[0038] [Fig. 1](#) ist eine Frontansicht eines AGR-Kühler-Umgehungsventils aus einem bevorzugten Ausführungsbeispiel;

[0039] [Fig. 2](#) ist eine Seitenansicht eines AGR-Kühler-Umgehungsventils aus [Fig. 1](#);

[0040] [Fig. 3](#) ist eine geschnittene Ansicht des AGR-Kühler-Umgehungsventils aus [Fig. 1](#);

[0041] [Fig. 4](#) ist eine Querschnittsansicht des AGR-Kühler-Umgehungsventils, die eine schematische Struktur eines Lagers und peripherer Teile davon zeigt;

[0042] [Fig. 5](#) ist eine erläuternde Ansicht, die eine Konfiguration zeigt, in der ein AGR-Kühler an dem AGR-Kühler-Umgehungsventil angebracht ist;

[0043] [Fig. 6](#) ist eine Ansicht eines abgewandelten Beispiels bezüglich einer Einlassöffnung und einer Auslassöffnung;

[0044] [Fig. 7](#) ist eine Ansicht eines weiteren abgewandelten Beispiels bezüglich Positionen einer Einlassöffnung und einer Auslassöffnung;

[0045] [Fig. 8](#) ist eine Ansicht eines weiteren abgewandelten Beispiels bezüglich Positionen einer Einlassöffnung und einer Auslassöffnung;

[0046] [Fig. 9](#) ist eine Ansicht eines weiteren abgewandelten Beispiels bezüglich einer vertikalen Anbringungsrichtung; und

[0047] [Fig. 10](#) eine Ansicht eines weiteren modifizieren Ausführungsbeispiels bezüglich Formen eines Schwenkventils und eines ersten Strömungsdurchgangs.

[0048] Unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird das Strömungsdurchgangumschaltventil der vorliegenden Erfindung als ein AGR-Kühler-Umgehungsventil beschrieben, das in einem mit einem AGR-Kühler versehenen AGR-System verwendet wird.

[0049] Das AGR-Kühler-Umgehungsventil des vorliegenden Ausführungsbeispiels wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) beschrieben. [Fig. 1](#) ist eine Frontansicht des AGR-Kühler-Umgehungsventils der vorliegenden Erfindung; [Fig. 2](#) ist eine Seitenansicht des AGR-Kühler-Umgehungsventils aus [Fig. 1](#); [Fig. 3](#) ist eine geschnittene

Ansicht des AGR-Kühler-Umgehungsventils aus [Fig. 1](#); und [Fig. 4](#) ist eine Querschnittsansicht des AGR-Kühler-Umgehungsventils aus [Fig. 1](#), die eine schematische Struktur eines Lagers und peripherer Teile davon zeigt.

[0050] Das AGR-Kühler-Umgehungsventil **1** beinhaltet ein Gehäuse **10**, in dem Strömungsdurchgänge ausgebildet sind, ein Schwenkventil **20**, um zwischen den Durchgängen, die in dem Gehäuse **10** ausgebildet sind, umzuschalten, eine Ventilwelle **21**, an der ein Schwenkventil **20** befestigt ist, und einen Aktuator **30** zum Drehen der Ventilwelle **21**, um das Schwenkventil **20** zu betätigen (schwenken).

[0051] Das Gehäuse **10** ist aus Aluminium gefertigt, das in nahezu rechteckiger Parallelpipet-Gestalt ausgebildet ist. Dieses Gehäuse **10** ist mit einer Einlassöffnung **11**, durch die AGR-Gas in das Gehäuse **10** strömt, und einer Auslassöffnung **12**, durch die AGR-Gas (oder gekühltes AGR-Gas) aus dem Gehäuse **10** strömt, einer Einführungsöffnung **13**, durch die AGR-Gas in einen AGR-Kühler eingeführt wird, und eine Ausstoßöffnung **14**, durch die gekühltes AGR-Gas, das durch den AGR-Kühler gegangen ist, aus dem AGR-Kühler ausgestoßen wird, ausgebildet. Die Einlassöffnung **11** ist so ausgebildet, dass sie sich am oberen Ende des Gehäuses **10** öffnet, und die Auslassöffnung **12** ist so ausgebildet, dass sie sich am unteren Ende des Gehäuses **10** öffnet. Die Einführungsöffnung **13** und die Ausstoßöffnung **14** sind so ausgebildet, dass sie sich an der Seite des Gehäuses **10** öffnen.

[0052] In dem Gehäuse **10** sind ein erster Durchgang **15**, der eine Verbindung zwischen der Einlassöffnung **11** und der Einführungsöffnung **13** bereitstellt, ein zweiter Durchgang **16**, der eine Verbindung zwischen der Auslassöffnung **12** und der Ausstoßöffnung **14** bereitstellt, und ein Umgehungsdurchgang **17**, der eine Verbindung zwischen dem ersten Durchgang **15** und dem zweiten Durchgang **16** bereitstellt, ausgebildet. Andererseits ist eine Trennwand **19** zwischen dem ersten Durchgang **15** und dem zweiten Durchgang **16** so ausgebildet, dass sie eine geneigte Oberfläche aufweist, die den ersten Durchgang **15** definiert, so dass die Dicke der Trennwand **19** in Richtung der Einführungsöffnung **13** reduziert wird.

[0053] Hierbei ist der Umgehungsdurchgang **17** vertikal ausgebildet, so dass die Einlassöffnung **11**, die Auslassöffnung **12** und der Umgehungsdurchgang **17** linear angeordnet sind (das heißt miteinander linear verbunden sind). Das Gehäuse **10** ist ferner mit einem Anbringungsteil **41** versehen, um den AGR-Kühler daran anzubringen. Dieser Anbringungsteil **41** ist mit sechs Schraubenlöchern **42** (die einem "Befestigungsabschnitt" der vorliegenden Erfindung entsprechen) ausgebildet, wobei der AGR-Kühler an dem AGR-Kühler-Umgehungsventil

1 direkt angebracht wird.

**[0054]** Das Schwenkventil **20** ist im ersten Durchgang **15** angeordnet und an einem Endabschnitt mit der Ventilwelle **21** verbunden, die so angeordnet ist, dass sie horizontal ist, wenn das Ventil **1** in einem Motorraum montiert ist, das heißt, horizontal bezüglich [Fig. 1](#). Genauer gesagt ist das Schwenkventil **20** an der Schwenkwelle **21** mit einem Endabschnitt **20a** des Schwenkventils **20** befestigt, der von der Ventilwelle **21** hervorsteht, so dass die Ventilwelle **21** näher an der Trennwand **19** angeordnet ist als das Schwenkventil **20**, während der Umgehungsdurchgang **17** geschlossen ist. In anderen Worten, die Ventilwelle **21** ist in der vorliegenden Erfindung unter der unteren Oberfläche des Schwenkventils **20** angeordnet, und ein Abstand zwischen dem Endabschnitt **20a** des Schwenkventils **20** und der Trennwand **19** ist klein, während die Einführungsöffnung **13** geschlossen ist. Das Schwenkventil **20** und die Ventilwelle **21** sind aus Materialien hergestellt (rostfreier Stahl im vorliegenden Ausführungsbeispiel), die härter als das Material des Gehäuses **10** sind. Dieses Schwenkventil **20** und diese Ventilwelle **21** sind mit einer ölabweisenden Beschichtung versehen, um das Anhaften von Ablagerungen zu verhindern.

**[0055]** Die Ventilwelle **21** ist in dem Gehäuse **10** über ein Lager **22** gelagert, wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist. Dieses Lager **22** beinhaltet eine Buchse **24** und drei Dichtungsplatten **25**, um die Ventilwelle **21** rotierbar zu lagern. An einem Ende des Lagers **22**, ist ein E-Ring **23** auf die Ventilwelle **21** aufgesteckt. Dieser E-Ring **23** dient dazu, eine Bewegung (Verlagerung) der Ventilwelle **21** in einer Schubrichtung zu verhindern. Ein Ende der Ventilwelle **21** steht aus dem Gehäuse **10** hervor und ist mit einem Gliedbauteil **31** gekoppelt, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist. Dieses Gliedbauteil **31** ist mit einem Ende einer Stange **32** des Aktuators **30** verbunden.

**[0056]** Der Aktuator **30** ist mit einer Membrankammer **37** ausgebildet, in der eine Membran **36** angeordnet ist und durch eine Feder **35** abwärts gedrängt wird (in einer Richtung, die die Stange **32** herausdrückt), wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist. Die Membran **36** ist mit der Stange **32** gekoppelt. So ein Aktuator **30** ist so ausgebildet, dass sich, wenn ein Unterdruck in der Membrankammer **37** erzeugt wird, die Membran **36** gegen die drängende Kraft der Feder **35** aufwärts bewegt, wobei die Stange **32** Richtung Aktuatorseite gezogen wird (zum Aufwärtsbewegen).

**[0057]** Mit dieser Struktur wird, wenn der Aktuator **30** zu arbeiten beginnt (das heißt, wenn ein Unterdruck in der Membrankammer **37** erzeugt wird), die Stange **32** heraufgezogen, was die Ventilwelle **21** über das Gliedbauteil **31** dreht. Das Schwenkventil **20**, das an der Ventilwelle **21** befestigt ist, schwenkt so für Öffnungs-Schließungsvorgänge. Wenn der Ak-

tuator **30** betrieben wird, schwenkt das Schwenkventil **20** in eine Position, in der ein Abstand zwischen der äußeren Peripherie des Schwenkventils **20** und der inneren Wandoberfläche des ersten Durchgangs **15** sehr klein ist, und schließt die Einführungsöffnung **13**. Dieser kleine Abstand, der zwischen der äußeren Peripherie des Schwenkventils **20** und der inneren Wandoberfläche des ersten Durchgangs **15** erzeugt wird, der in ähnlicher Weise auch in einem herkömmlicherweise verwendeten Schmetterlingsventil verwendet wird, bewirkt keinen Leckstrom, der ein praktisches Problem erzeugen könnte.

**[0058]** Wenn der Aktuator **30** nicht betrieben wird, wird andererseits das Schwenkventil **20** in Kontakt mit einem Ventilsitz **18** gehalten, der um ein Ende des Umgehungsdurchgangs **17** auf der Seite des ersten Durchgangs **15** ausgebildet ist, wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist. Dieser Ventilsitz **18** ist an einer Neigung bezüglich einer horizontalen Richtung in [Fig. 1](#) ausgebildet, so dass ein Rotationswinkel des Schwenkventils **20** kleiner als 90° ist. Entsprechend ist es für Ablagerungen schwierig, sich an dem Ventilsitz **18** anzuheften. Der Ventilsitz **18** ist auch so ausgebildet, dass das Schwenkventil **20** mit Oberflächenkontaktbeziehung aufgenommen wird. So kann das Schwenkventil **20** mit dem Ventilsitz **18** in Oberflächenkontakt gehalten werden, während der Aktuator **30** nicht betrieben wird, wobei der Umgehungsdurchgang **17** verschlossen wird.

**[0059]** Das oben beschriebene AGR-Kühler-Umgehungsventil **1** ist an einem AGR-Kühler **40** (der einem "externen Teil" der Erfindung entspricht) direkt angebracht, wie in [Fig. 5](#) gezeigt ist. Insbesondere ist der AGR-Kühler **40** an dem Gehäuse **10** über Bolzen durch Bolzenlöcher **43** des AGR-Kühlers **40** befestigt, die mit den Schraubenlöchern **42** des Anbringungsteils **41** des Gehäuses **10** ausgerichtet sind. Die Verwendung des AGR-Kühler-Umgehungsventils **1** kann die Notwendigkeit für zusätzliche Rohre zur Verbindung des AGR-Kühlers **40** beseitigen. [Fig. 5](#) ist eine erläuternde Ansicht, die eine Konfiguration zeigt, in der der AGR-Kühler an dem AGR-Kühler-Umgehungsventil angebracht ist.

**[0060]** Das AGR-Kühler-Umgehungsventil **1**, an dem der AGR-Kühler **40** angebracht ist, wie in [Fig. 5](#) gezeigt ist, ist an einer vorbestimmten Stelle in einem AGR-Rohr zwischen einem Abgaskrümmern und einem Ansaugkrümmern eines Motors angeordnet. In anderen Worten, die Einlassöffnung **11** des AGR-Kühler-Umgehungsventils **1** ist über das AGR-Rohr mit den Abgaskrümmern verbunden, während die Einlassöffnung **12** über das AGR-Rohr mit dem Ansaugkrümmern verbunden ist. Auf diese Weise kann das mit einem AGR-Kühler versehene AGR-System, das das AGR-Kühler-Umgehungsventil **1** verwendet, die Notwendigkeit von Rohren für AGR-Kühler und Umgehungsrohre beseitigen, die



herkömmlicherweise erforderlich waren. So kann die Rohrkonfiguration des AGR-Systems vereinfacht werden. Das mit einem AGR-Kühler versehene AGR-System, das das AGR-Kühler-Umgehungsventil **1** verwendet, ist daher sehr einfach in einem Motorraum zu montieren.

**[0061]** Der Betrieb des AGR-Kühler-Umgehungsventils **1**, das die obige Struktur aufweist, wird im folgenden erläutert. Zuerst wird, wenn die Kühlwassertemperatur in einem Motor nur einen bestimmten Wert erreicht oder darunter liegt (das heißt während einer kalten Zeit), ein Unterdruck in der Membrankammer **37** des Aktuators **30** erzeugt, um den Aktuator **30** zu betreiben. Dann wird das Schwenkventil **20** geschwenkt, um den Umgehungsdurchgang **17** zu öffnen und die Einführungsöffnung **13** zu schließen. In dem ersten Durchgang **15** wird die Einlassöffnung **11** entsprechend mit dem Umgehungsdurchgang **17** in Verbindung gebracht, was die Verbindung mit der Einführungsöffnung **13** verschließt. AGR-Gas, das von dem AGR-Rohr durch die Einlassöffnung **11** in den ersten Durchgang **15** des AGR-Kühler-Umgehungsventils **1** geströmt ist, kann durch den Umgehungsdurchgang **17** in den zweiten Durchgang **16** strömen. Das AGR-Gas, das in den zweiten Durchgang **16** geströmt ist, strömt dann aus dem Ventil **1** durch die Auslassöffnung **12** zu dem Ansaugkrümmer aus. Wie oben wird während der Kaltphase das AGR-Gas dem Ansaugkrümmer direkt zugeführt, ohne durch den AGR-Kühler **40** zu gehen. Zu dieser Zeit ist es unwahrscheinlich, dass AGR-Gas zwischen der Ventilwelle **21** und der Trennwand **19** durchgeht. Dies kommt daher, dass der Abstand zwischen dem Endabschnitt **20a** des Schwenkventils **20** und der Trennwand **19** ausreichend klein ist, um ein Durchströmen von AGR-Gas zur Einführungsöffnung **13** zu verhindern. Dies ermöglicht es, eine Ansammlung von Ablagerungen an oder um die Ventilwelle **21** und das Lager **22** zu verhindern.

**[0062]** Da während der Kaltphase des Motors das Niedertemperatur-AGR-Gas in das AGR-Kühler-Umgehungsventil **1** strömt, kann im ersten Durchgang **15** Kondenswasser erzeugt werden. Im AGR-Kühler-Umgehungsventil **1** jedoch ist der Umgehungsdurchgang **17** vertikal ausgebildet, so dass beinahe das gesamte Kondenswasser, das im ersten Durchgang **15** erzeugt wird, über den Umgehungsdurchgang **17** in den zweiten Durchgang **16** ausgelassen wird. Darüber hinaus wird Kondenswasser, das nicht durch den Umgehungsdurchgang **17** in den zweiten Durchgang **16** fließt, entlang der Trennwand **19** durch die Einführungsöffnung **13** aus dem Ventil **1** ausgelassen. Dies kommt daher, dass die Trennwand **19** eine geneigte Oberfläche auf der Seite des ersten Durchgangs **15** aufweist, so dass die Dicke in Richtung der Einführungsöffnung **13** allmählich abnimmt. Da die Ventilwelle **21** horizontal vorgesehen ist, wird das Kondenswasser, das an dieser Ventilwelle **21** an-

haftet, durch sein Eigengewicht auf die Trennwand **19** herabfallen, ohne in das Lager **22** einzutreten. Folglich ist es unwahrscheinlich, dass sich Kondenswasser im ersten Durchgang **15** staut.

**[0063]** Da das Schwenkventil **20** im ersten Durchgang **15** angeordnet ist, in dem es unwahrscheinlich ist, dass sich Kondenswasser staut, und die Ventilwelle **21** horizontal angeordnet ist, ist es sicher möglich zu verhindern, dass Kondenswasser in das Lager **22** eintritt. Dies ermöglicht es, Korrosion des Gehäuses **10** sicher zu verhindern und daher eine Erhöhung des Betriebswiderstands der Ventilwelle **21**, der daraus resultiert, zu vermeiden.

**[0064]** In dem AGR-Kühler-Umgehungsventil **1** sind darüber hinaus die Einlassöffnung **11**, der Umgehungsdurchgang **17** und die Auslassöffnung **12** linear angeordnet. Diese Konfiguration ermöglicht es dem AGR-Gas, das durch die Einlassöffnung **11** in das Gehäuse **10** geströmt ist, gleichmäßig durch den Umgehungsdurchgang **17** zu gehen, ohne sich in dem ersten Durchgang **15** zu stauen, und dann durch die Auslassöffnung **12** aus dem Ventil **1** zu strömen. Es ist daher möglich, eine Ansammlung von Ablagerungen an oder um die Ventilwelle **21** und das Lager **22** zu verhindern. In dem AGR-Kühler-Umgehungsventil **1** ist der Ventilsitz **18** an einer Neigung ausgebildet, so dass Ablagerungen nur schwer an dem Ventilsitz **18** anhaften können.

**[0065]** In dem AGR-Kühler-Umgehungsventil **1** ist der E-Ring **23** ferner an der Ventilwelle **21** aufgesteckt, um eine Verlagerung der Ventilwelle **21** (des Schwenkventils **20**) in der Schubrichtung zu verhindern. Entsprechend kann die Einführungsöffnung **13** geschlossen werden, während ein kleiner Abstand auf niedrigem Niveau zwischen der äußeren Peripherie des Schwenkventils **20** und der inneren Oberfläche des ersten Durchgangs immer verbleibt. Dies ermöglicht es, den Durchstrom von AGR-Gas zum AGR-Kühler **40** zu minimieren.

**[0066]** Wenn die Kühlwassertemperatur einen vorbestimmten Wert erreicht (nach einer Aufwärmehase), wird die Erzeugung von Unterdruck in der Membrankammer **37** des Aktuators **30** angehalten. Das Schwenkventil **20** kommt dann in Oberflächenkontakt mit dem Ventilsitz **18**, um den Umgehungsdurchgang **17** zu schließen und die Einführungsöffnung **13** zu öffnen. Im ersten Durchgang **15** wird entsprechend die Verbindung zwischen der Einlassöffnung **11** und dem Umgehungsdurchgang **17** geschlossen, während die Verbindung zwischen der Einlassöffnung **11** und der Einführungsöffnung **13** bereitgestellt wird. Das AGR-Gas, das von dem AGR-Rohr durch die Einlassöffnung **11** in den ersten Durchgang **15** des AGR-Kühler-Umgehungsventils **1** geströmt ist, wird über die Einführungsöffnung **13** dem AGR-Kühler **40** zugeführt. Das AGR-Gas, das durch den AGR-Küh-



ler **40** gekühlt wird, strömt dann durch die Ausstoßöffnung **14** in den zweiten Durchgang **16** und durch die Auslassöffnung **12** aus dem Ventil **1** aus und wird dem Ansaugkrümmer zugeführt. Nach der Aufwärmehase wird das AGR-Gas, das durch den AGR-Kühler **40** gekühlt wurde, wie oben dem Ansaugkrümmer zugeführt.

**[0067]** Hierbei wird in dem AGR-Kühler-Umgehungsventil **1** das Schwenkventil **20** mit dem Ventilsitz **18** in Oberflächenkontakt gebracht, um den Umgehungsdurchgang **17** zu schließen. Der Umgehungsdurchgang **17** kann daher zuverlässig abgesperrt werden. Selbst wenn während der Kaltphase Ablagerungen an dem Ventilsitz **18** anhaften, sind die gerade angehafteten Ablagerungen so weich, dass sie durch das Schwenkventil **20** zerdrückt werden können, wenn es nach der Aufwärmehase mit dem Ventilsitz **18** in Oberflächenkontakt gebracht wird. Dies ermöglicht es, den Durchstrom von Hochtemperatur-AGR-Gas durch den Umgehungsdurchgang **17** sicher zu verhindern. In anderen Worten, das AGR-Gas kann nach der Aufwärmehase in den AGR-Kühler **40** eingeführt werden.

**[0068]** Da der Ventilsitz **18** an einer Neigung ausgebildet ist, ist das Schwenkventil **20** beim Oberflächenkontakt mit dem Ventilsitz **18** auch in einer geneigten Position. Entsprechend kann das AGR-Gas in den AGR-Kühler **40** gleichmäßig eingeführt werden, ohne sich in dem ersten Durchgang **15** zu stauen. Da die Ventilwelle **21** unter dem Schwenkventil **20** angeordnet ist, kann verhindert werden, dass das AGR-Gas in die Nähe der Ventilwelle **21** und des Lagers **22** durchgeht. Es ist daher möglich, die Ansammlung von Ablagerungen an oder um die Ventilwelle **21** und das Lager **22** zu verhindern.

**[0069]** Wie oben beschrieben ist, beinhaltet das AGR-Kühler-Umgehungsventil **1** im vorliegenden Ausführungsbeispiel das Gehäuse **10**, das mit dem ersten Durchgang **15**, der mit der Einlassöffnung **11** verbunden ist, dem zweiten Durchgang **16**, der mit der Auslassöffnung **12** verbunden ist, dem Umgehungsdurchgang **17**, der eine Verbindung zwischen dem ersten Durchgang **15** und dem zweiten Durchgang **16** bereitstellt, der Einführungsöffnung **13**, durch die in den ersten Durchgang **15** strömendes AGR-Gas in den AGR-Kühler **40** eingeführt wird, der Ausstoßöffnung **14**, durch die das in den AGR-Kühler **40** eingeführte AGR-Gas in den zweiten Durchgang **16** ausgestoßen wird, und dem Anbringungsteil **41** mit den Schraubenlöchern **42**, womit der AGR-Kühler **40** an dem Ventil **1** angebracht ist, um den Durchgang des AGR-Kühlers **40** mit der Einführungsöffnung **13** und der Ausstoßöffnung **14** zu verbinden, versehen ist. Diese Konfiguration erlaubt ein direktes Anbringen des AGR-Kühlers **40** an dem AGR-Kühler-Umgehungsventil **1** ohne die Notwendigkeit von zusätzlichen Rohren für den AGR-Kühler. Der Umge-

hungsdurchgang **17** zum Umleiten des AGR-Gases, damit es nicht durch den AGR-Kühler **40** geht, ist ferner in dem Gehäuse **10** ausgebildet, so dass kein herkömmliches Umgehungsrohr benötigt wird. Das AGR-Kühler-Umgehungsventil **1** in dem beschriebenen vorliegenden Ausführungsbeispiel erfordert keine Rohre für den AGR-Kühler und keine Umgehungsrohre, die herkömmlicherweise erforderlich waren. Folglich kann das mit einem AGR-Kühler versehene AGR-System in seiner Struktur vereinfacht werden.

**[0070]** In dem AGR-Kühler-Umgehungsventil **1** aus dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Umgehungsdurchgang **17** vertikal ausgebildet und das Schwenkventil **20** ist im ersten Durchgang **15** angeordnet. Während der Kaltphase des Motors, in der Kondenswasser im ersten Durchgang **15** erzeugt werden kann, kann das erzeugte Kondenswasser entsprechend durch den Umgehungsdurchgang **17** in den zweiten Durchgang **16** ausgestoßen werden. Aus diesem Grund ist es unwahrscheinlich, dass sich Kondenswasser im ersten Durchgang **15**, in dem das Schwenkventil **20** angeordnet ist, staut, was es ermöglicht, das Eintreten des Kondenswassers in das Lager **22** zuverlässig zu verhindern. Dies kann eine Korrosion des Gehäuses **10** um das Lager **22** verhindern, wodurch eine Erhöhung des Betriebswiderstands der Ventilwelle **21** zuverlässig verhindert wird.

**[0071]** Die vorliegende Erfindung kann in anderen spezifischen Gestalten ausgeführt werden, ohne den Erfindungsgedanken oder dessen wesentliche Charakteristik zu verlassen.

**[0072]** Beispielsweise sind die Einlassöffnung **11**, der Umgehungsdurchgang **17** und die Auslassöffnung **12** im obigen Beispiel linear angeordnet. Wenn diese Anordnung Montageschwierigkeiten des Ventils **1** im Motorraum bewirkt, können andere Anordnungen angewendet werden, wie in [Fig. 6](#) bis [Fig. 8](#) gezeigt ist.

**[0073]** Insbesondere bleibt, wie in [Fig. 6](#) gezeigt ist, die Position der Einlassöffnung **11** unverändert (im oberen Teil des Gehäuses) aber die Auslassöffnung **12** ist in der Seitenwand des Gehäuses ausgebildet und liegt der Ausstoßöffnung **14** gegenüber. Als weitere Alternative bleibt, wie in [Fig. 7](#) gezeigt ist, die Position der Auslassöffnung **12** unverändert (in dem unteren Teil des Gehäuses), aber die Einlassöffnung **11** ist in der Seitenwand des Gehäuses ausgebildet und liegt der Einführungsöffnung **13** gegenüber. Ferner ist als weitere Alternative, wie in [Fig. 8](#) gezeigt ist, die Einlassöffnung **11** in der Seitenwand des Gehäuses ausgebildet und liegt der Einführungsöffnung **13** gegenüber, und ist die Auslassöffnung **12** in dem Gehäuse ausgebildet, und liegt der Ausstoßöffnung **14** gegenüber.

**[0074]** Das obige Ausführungsbeispiel zeigt den Fall, in dem das Ventil **1** so ausgerichtet ist, dass der erste Durchgang **15** auf einer oberen Seite liegt. Alternativ kann das Ventil **1** in einer umgekehrten Position ausgerichtet sein, wie in **Fig. 9** gezeigt ist, so dass sich der erste Durchgang **15** auf einer unteren Seite befindet (der zweite Durchgang **16** befindet sich auf der oberen Seite). Es sei angemerkt, dass die Strömungsdurchgangumschaltventile, die in **Fig. 6** bis **Fig. 8** gezeigt sind, in ähnlicher Weise umgedreht werden können.

**[0075]** Im obigen Ausführungsbeispiel sind die Form des Schwenkventils und die Form (Teile davon) des ersten Durchgangs rechtwinklig, aber sie können in jeder Form ausgebildet sein; beispielsweise semielliptisch wie in **Fig. 10** gezeigt ist.

**[0076]** Ein Strömungsdurchgangumschaltventil **1**, das mit einem Schwenkhebeltyp-Ventilelement **20** versehen ist, weist ein Gehäuse **10** auf, das mit einem ersten Durchgang **15**, der mit einer Einlassöffnung **11** verbunden ist, einem zweiten Durchgang **16**, der mit einer Auslassöffnung **12** verbunden ist, einem Umgehungsdurchgang **17** zur Bereitstellung einer Verbindung zwischen dem ersten Durchgang und dem zweiten Durchgang, einer Einführungsöffnung **13**, durch die ein in den ersten Durchgang strömendes Fluid in einen externen Teil **40** eingeführt wird, und eine Ausstoßöffnung **14**, durch die das in den externen Teil eingeführte Fluid in den zweiten Durchgang ausgestoßen wird, ausgebildet ist.

### Patentansprüche

1. Strömungsdurchgangumschaltventil (**1**), aufweisend:  
 ein Gehäuse (**10**), das mit einer Einlassöffnung (**11**), durch die ein von einem Motor ausgestoßenes Fluid in das Gehäuse strömt, und einer Auslassöffnung (**12**), durch die das Fluid aus dem Gehäuse (**10**) auströmt, ausgebildet ist;  
 ein Ventilelement (**20**) von einem Schwenkhebeltyp zum Herstellen und Unterbrechen einer Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung, um einen Strömungsdurchgang umzuschalten;  
 eine Ventilwelle (**21**), die an dem Schwenkhebeltyp-Ventilelement (**20**) befestigt ist;  
 ein Lager (**22**), das die Ventilwelle (**21**) rotierbar lagert; und  
 einen Aktuator (**30**) zum Drehen der Ventilwelle (**21**), um das Schwenkhebeltyp-Ventilelement (**20**) zu schwenken;  
 wobei das Gehäuse (**10**) ausgebildet ist mit:  
 einem ersten Durchgang (**15**), der mit der Einlassöffnung verbunden ist;  
 einem zweiten Durchgang (**16**), der mit der Auslassöffnung verbunden ist;  
 einem Umgehungsdurchgang (**17**), der eine Verbindung zwischen dem ersten Durchgang und dem

zweiten Durchgang bereitstellt;  
 einer Einführungsöffnung (**13**), durch die das in den ersten Durchgang geströmte Fluid in einen externen Teil (**40**) eingeführt wird, der an dem Strömungsdurchgangumschaltventil anbringbar ist;  
 einer Ausstoßöffnung (**14**), durch die das in den externen Teil eingeführte Fluid in den zweiten Durchgang ausgestoßen wird; und  
 einer Trennwand (**19**), die zwischen dem ersten Durchgang (**15**) und dem zweiten Durchgang (**16**) ausgebildet ist,  
**dadurch gekennzeichnet**, dass die Ventilwelle (**21**) in dem ersten Durchgang (**15**) in solcher Art angeordnet ist, dass sie näher an der Einführungsöffnung (**13**) liegt, als der Umgehungsdurchgang (**17**) und auch näher an der Trennwand (**19**); und  
 das Ventilelement (**20**) an der Ventilwelle (**21**) befestigt ist, so dass die Ventilwelle näher an der Trennwand (**19**) angeordnet ist, als das Ventilelement (**20**), wenn der Umgehungsdurchgang (**17**) geschlossen ist, und ein Ende (**20a**) des Ventilelements (**20**) von der Ventilwelle hervorsticht, um einen kleinen Abstand zwischen dem Ende (**20a**) des Ventilelements (**20**) und der Trennwand (**19**) bereitzustellen, wenn die Einführungsöffnung (**13**) geschlossen ist.

2. Strömungsdurchgangumschaltventil gemäß Anspruch 1, wobei das Gehäuse (**10**) ferner mit einem Anbringungsteil (**41**) und einem Befestigungsabschnitt (**42**) zur Anbringung des externen Teils an dem Strömungsdurchgangumschaltventil ausgebildet ist, so dass ein Durchgang des externen Teils mit der Einführungsöffnung und der Ausstoßöffnung verbunden ist.

3. Strömungsdurchgangumschaltventil (**1**) aufweisend:  
 ein Gehäuse (**10**), das mit einer Einlassöffnung (**11**), durch die ein von einem Motor ausgestoßenes Fluid in das Gehäuse strömt, und einer Auslassöffnung (**12**), durch die das Fluid aus dem Gehäuse (**10**) auströmt, ausgebildet ist;  
 ein Ventilelement (**20**) von einem Schwenkhebeltyp zum Herstellen und Unterbrechen einer Verbindung zwischen der Einlassöffnung und der Auslassöffnung, um einen Strömungsdurchgang umzuschalten;  
 eine Ventilwelle (**21**), die an dem Schwenkhebeltyp-Ventilelement (**20**) befestigt ist;  
 ein Lager (**22**), das die Ventilwelle (**21**) rotierbar lagert; und  
 einen Aktuator (**30**) zum Drehen der Ventilwelle (**21**), um das Schwenkhebeltyp-Ventilelement (**20**) zu schwenken;  
 wobei das Gehäuse (**10**) ausgebildet ist mit:  
 einem ersten Durchgang (**15**), der mit der Einlassöffnung verbunden ist;  
 einem zweiten Durchgang (**16**), der mit der Auslassöffnung verbunden ist;  
 einem Umgehungsdurchgang (**17**), der eine Verbindung zwischen dem ersten Durchgang und dem

zweiten Durchgang bereitstellt;  
 einer Einführungsöffnung (13), durch die das in den ersten Durchgang geströmte Fluid in einen externen Teil (40) eingeführt wird, der an dem Strömungsdurchgangumschaltventil anbringbar ist;  
 einer Ausstoßöffnung (14), durch die das in den externen Teil eingeführte Fluid in den zweiten Durchgang ausgestoßen wird; und  
 einer Trennwand (19), die zwischen dem ersten Durchgang (15) und dem zweiten Durchgang (16) ausgebildet ist,  
 und wobei der Umgehungsdurchgang (17) in Einbaulage vertikal ausgebildet ist;  
 dadurch gekennzeichnet, dass  
 das Ventilelement (20) im ersten Durchgang (15) angeordnet ist;  
 die Ventilwelle (21) in dem ersten Durchgang (15) in solcher Art angeordnet ist, dass sie näher an der Einführungsöffnung (13) liegt, als der Umgehungsdurchgang (17) und auch näher an der Trennwand (19);  
 und  
 das Ventilelement (20) an der Ventilwelle (21) befestigt ist, so dass die Ventilwelle näher an der Trennwand (19) angeordnet ist, als das Ventilelement (20),  
 wenn der Umgehungsdurchgang (17) geschlossen ist, und ein Ende (20a) des Ventilelements (20) von der Ventilwelle hervorsteht, um einen kleinen Abstand zwischen dem Ende (20a) des Ventilelements (20) und der Trennwand (19) bereitzustellen, wenn die Einführungsöffnung (13) geschlossen ist.

4. Strömungsdurchgangumschaltventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Ventilwelle (21) in Einbaulage horizontal angeordnet ist.

5. Strömungsdurchgangumschaltventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Fluid ein AGR-Gas und der externe Teil (40) ein AGR-Kühler zum Kühlen des AGR-Gases ist.

6. Strömungsdurchgangumschaltventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Trennwand (19), die zwischen dem ersten Durchgang (15) und dem zweiten Durchgang (16) vorgesehen ist, eine geneigte Oberfläche auf der Seite des ersten Durchgangs aufweist, so dass eine Dicke der Trennwand (19) in Richtung zur Einführungsöffnung (13) reduziert wird.

7. Strömungsdurchgangumschaltventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei ein Ventilsitz (18) um ein Ende des Umgehungsdurchgangs (17) vorgesehen ist, mit dem das Schwenkhebeltyp-Ventilelement (20) in Oberflächenkontakt zu bringen ist, und der Ventilsitz (18) an einer Neigung bezüglich einer horizontalen Richtung ausgebildet ist, so dass ein Betriebswinkel des Ventilelements (20) kleiner als 90° ist.

8. Strömungsdurchgangumschaltventil gemäß

einem der Ansprüche 1 bis 7, ferner aufweisend einen Schubstopper (23), um eine Bewegung der Ventilwelle (21) in einer Schubrichtung zu verhindern.

9. Strömungsdurchgangumschaltventil gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Einlassöffnung (11), die Auslassöffnung (12) und der Umgehungsdurchgang (17) linear angeordnet sind.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

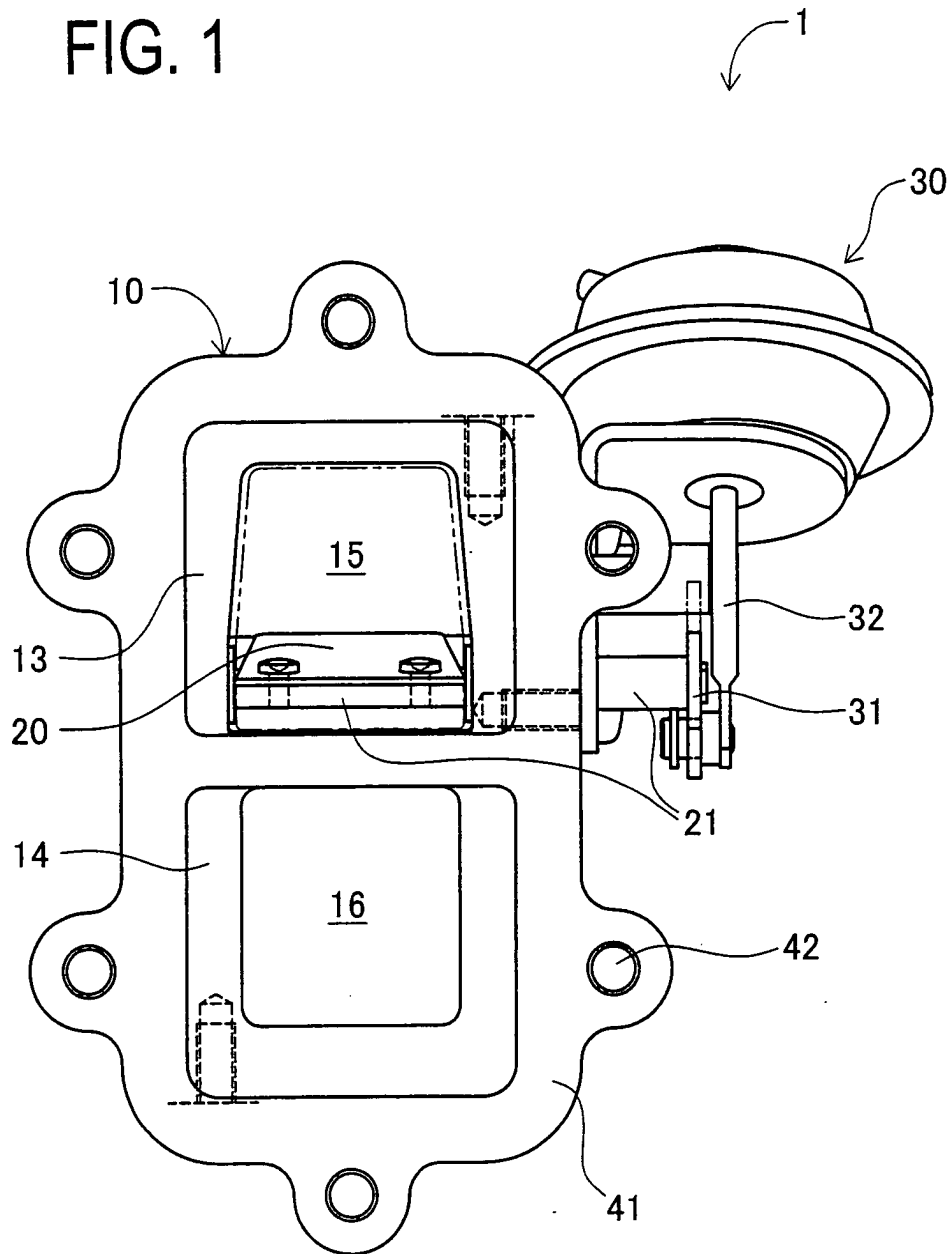


FIG. 2

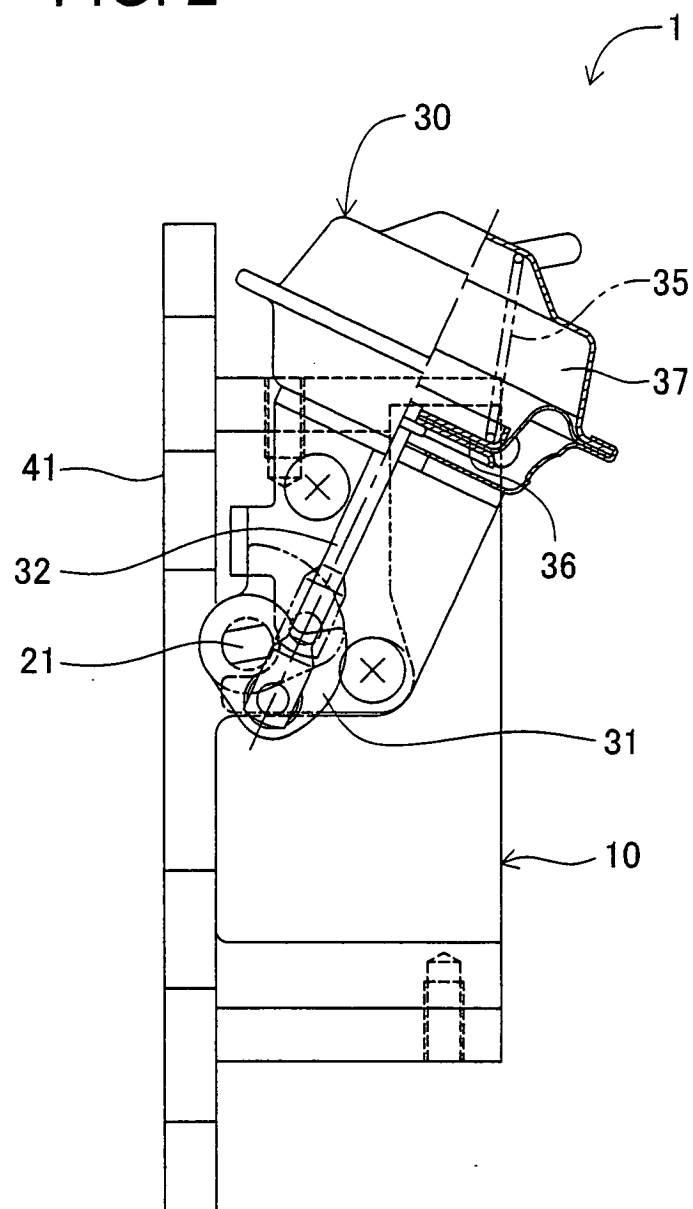




FIG. 4

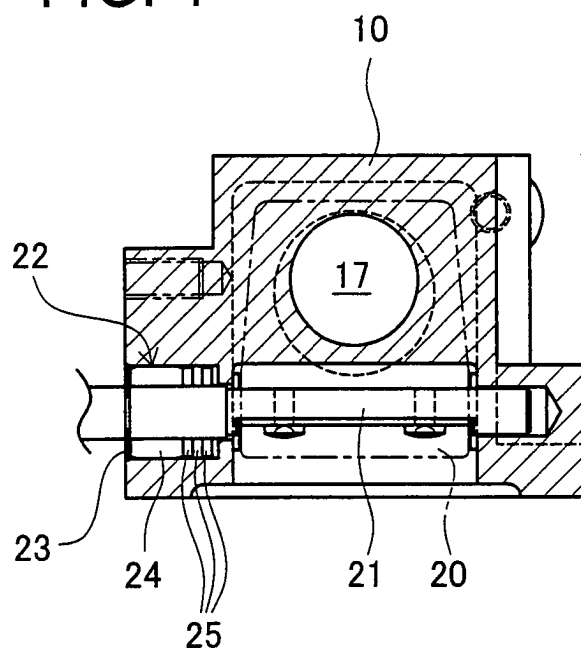




FIG. 5

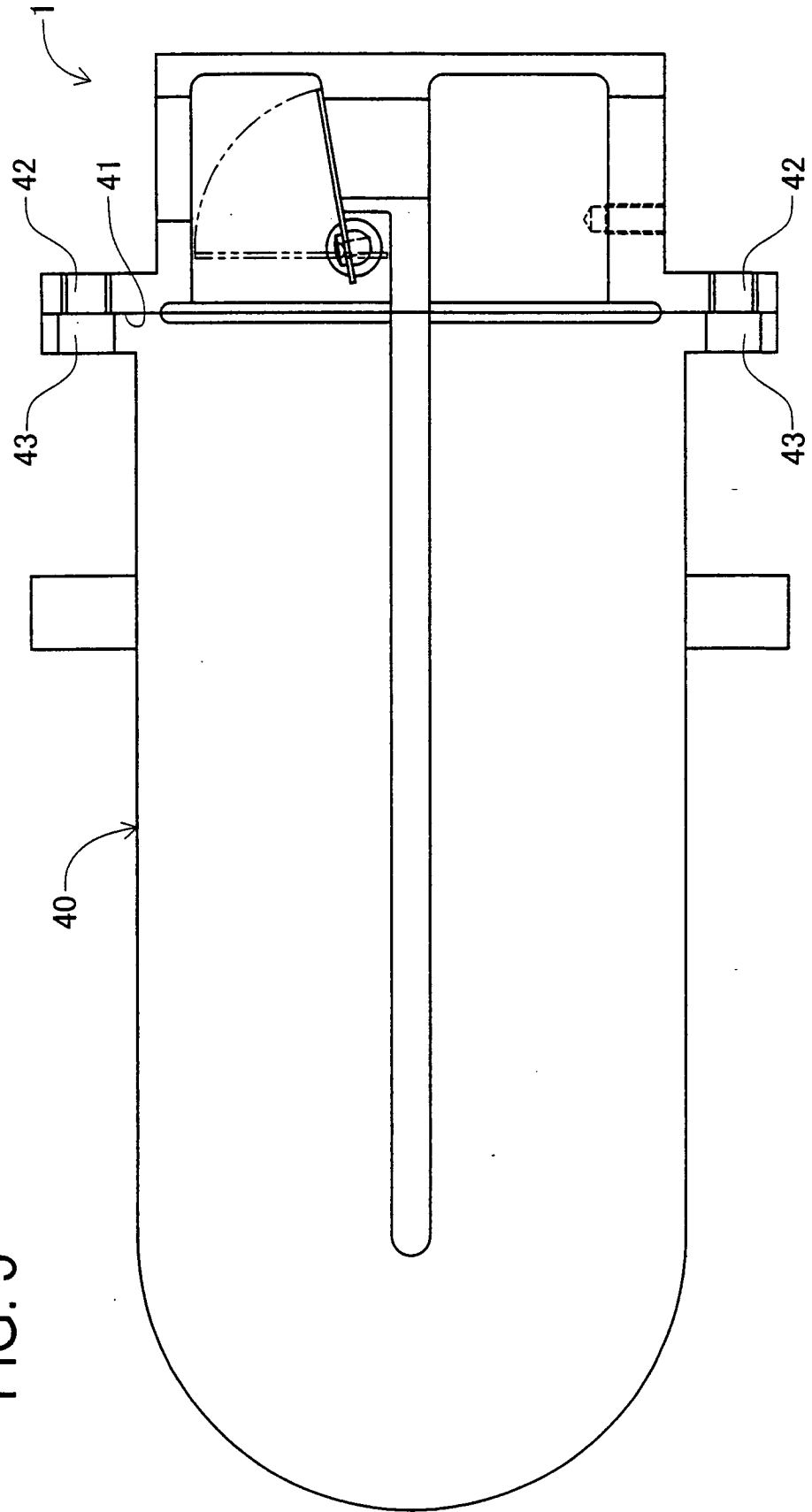


FIG. 6

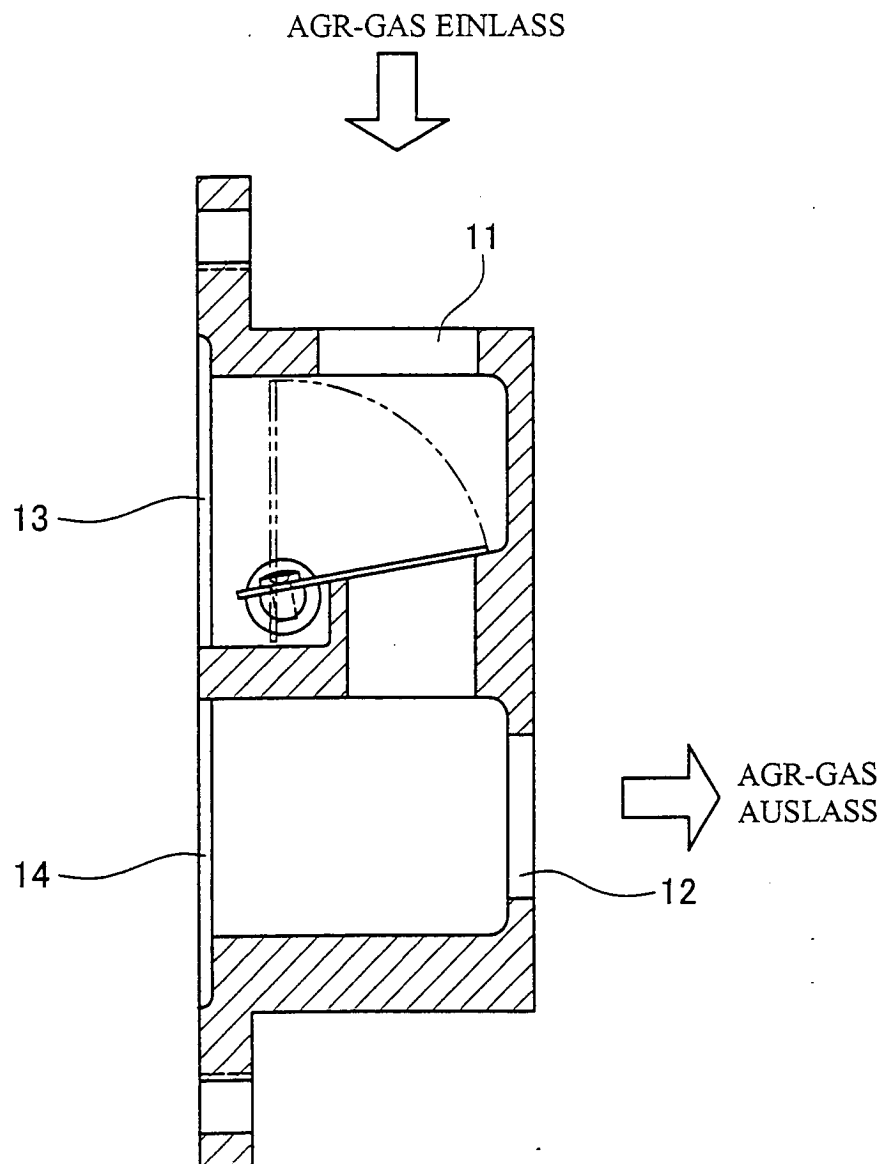


FIG. 7

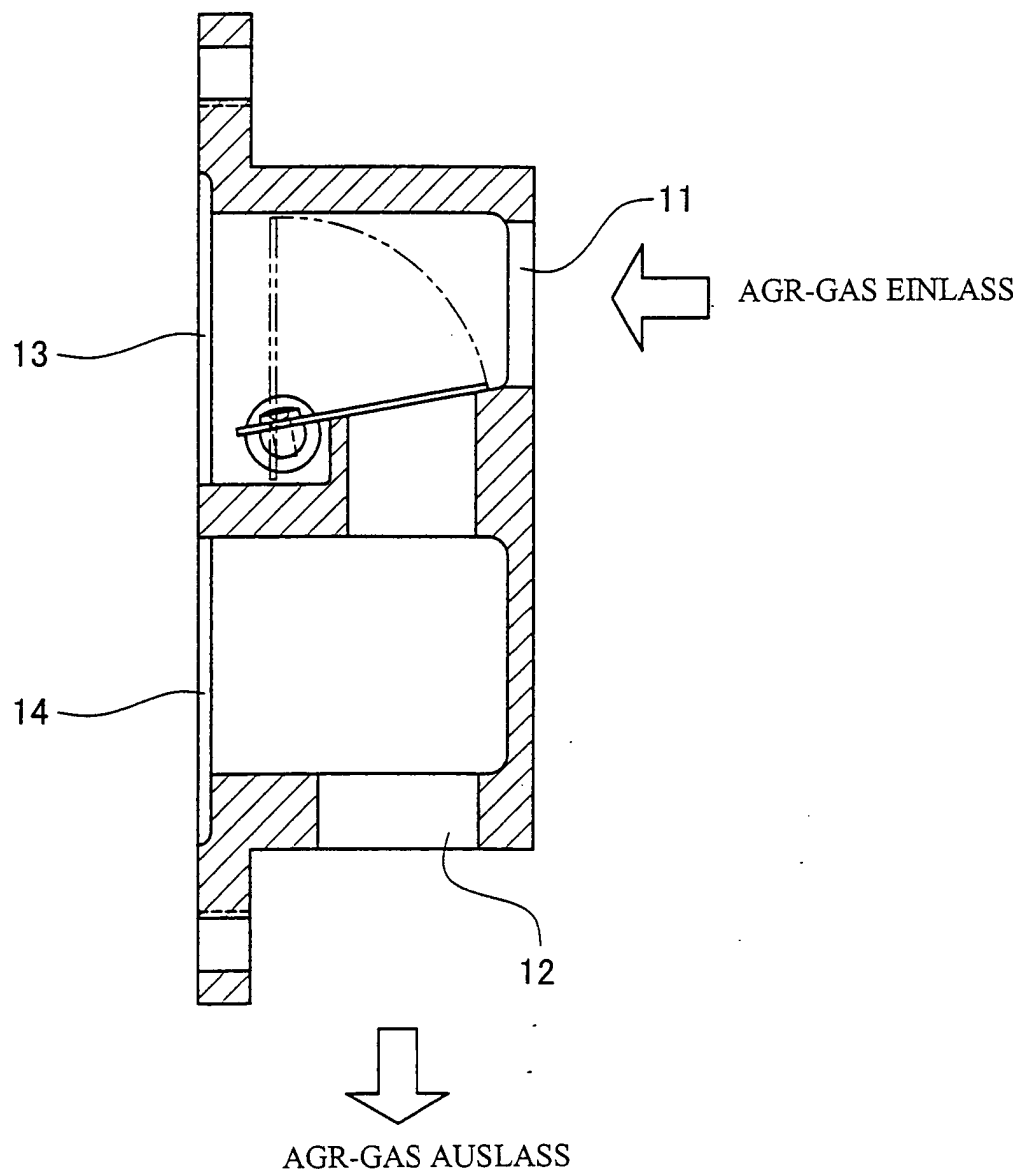


FIG. 8

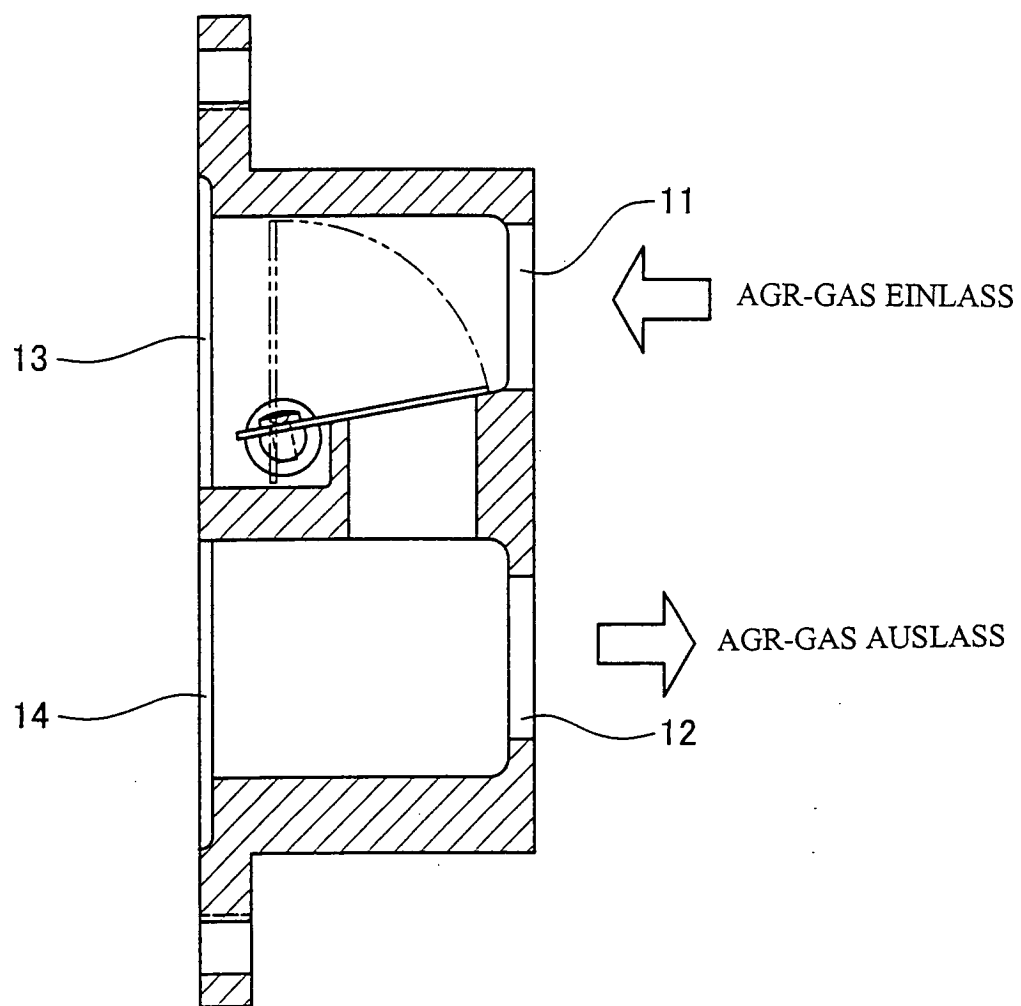


FIG. 9

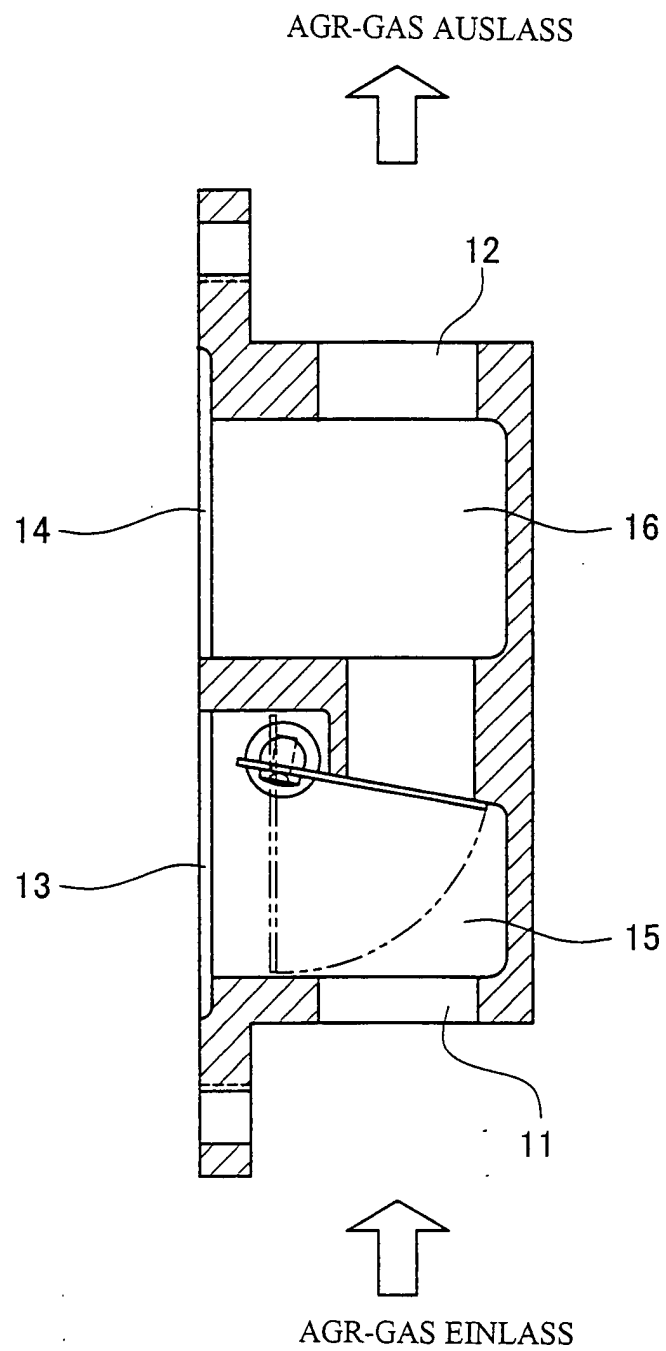


FIG. 10

