



(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 030 422.0**  
(22) Anmelddatag: **26.06.2008**  
(43) Offenlegungstag: **02.01.2009**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **21.11.2013**

(51) Int Cl.: **F01P 7/14 (2006.01)**  
**F02D 13/06 (2006.01)**  
**F02D 17/02 (2006.01)**  
**F01P 3/20 (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. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2007-171540** 29.06.2007 JP  
(73) Patentinhaber:  
**Honda Motor Co., Ltd., Tokyo, JP**  
(74) Vertreter:  
**Weickmann & Weickmann, 81679, München, DE**  
(72) Erfinder:  
**Maehara, Hayato, Wako-shi, Saitama, JP; Tsukui, Takaaki, Wako-shi, Saitama, JP; Saito, Shinji, Wako-shi, Saitama, JP**

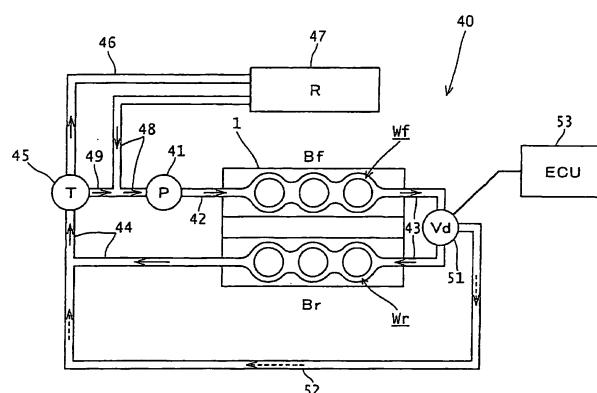
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:  
**DE 35 22 988 C2**  
**DE 198 19 233 A1**  
**AT 004 873 U1**  
**WO 2003/048 548 A1**  
**JP H08- 93 516 A**

(54) Bezeichnung: **Kühlsteuer/regeleinheit für einen wassergekühlten Mehrzylinderverbrennungsmotor mit einem Zylinderdeaktivierungsmechanismus**

(57) Zusammenfassung: Aufgabe: Eine einfach aufgebaute Kühlsteuer/Regeleinheit für einen wassergekühlten Mehrzylinderverbrennungsmotor mit einem Zylinderdeaktivierungsmechanismus bereitzustellen, welche Einheit in der Lage ist, die Kühlmittelströmung zu steuern/regeln und so zu verhindern, dass der Verbrennungsmotor unvollständig aufgewärmt ist, wenn der Verbrennungsmotor zu seinem Betriebszustand zurückkehrt, bei dem alle Zylinder aktiviert sind.

Mittel zu Lösung: Eine Kühlsteuer/regeleinheit für einen wassergekühlten Mehrzylinderverbrennungsmotor mit einem Zylinderdeaktivierungsmechanismus, wobei die Kühlsteuer/regeleinheit umfasst: einen Verbindungs durchgang (43), welcher mit einem Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühl mittelmantel (Wf) in Verbindung steht, welcher ein Kühl mitteldurchgang ist, welcher für die normal aktivierte n Zylinder ausgebildet ist, und einen Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel (Wr), welcher ein Kühl mitteldurchgang ist, welcher für deaktivierungsprogrammierte Zylinder ausgebildet ist, welche miteinander in Verbindung stehen und durch welche das Kühlmittel strömt; einen Bypassdurchgang (52), welcher von dem Verbindungs durchgang (43) abzweigt und welcher den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühl mittelmantel (Wr) umgeht; ein Ableitungssteuer/regelventil (51), welches in einem Ableitungsabschnitt vorgesehen ist, wo der Bypassdurchgang (52) von dem Verbindungs durchgang (43) ab

gezweigt ist; und ein Steuer/Regel mittel (58), um das Ableitungssteuer/regelventil (51) gemäß dem Betriebszustand des Verbrennungsmotors zu steuern/regeln.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kühlsteuer/regeleinheit für einen wassergekühlten Mehrzylinderverbrennungsmotor mit einem Zylinderdeaktivierungsmechanismus.

**[0002]** Aus der DE 35 22 988 C2 ist eine Kühlsteuer/regeleinheit für einen wassergekühlten Mehrzylinderverbrennungsmotor mit einem Zylinderdeaktivierungsmechanismus bekannt, welcher einen deaktivierungsprogrammierten Zylinder und einen normal aktivierte Zylinder umfasst, um die Zylinder gemäß dem Motorbetriebszustand teilweise zu deaktivieren. Die Kühlsteuer/regeleinheit umfasst einen Verbindungs durchgang, durch welchen ein Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantel und ein Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel miteinander in Verbindung stehen und durch welchen ein Kühlmittel zwischen den Mänteln strömen gelassen wird. Der Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantel ist ein Kühlmitteldurchgang, welcher für die normal aktivierte Zylinder ausgebildet ist, und der Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel ist ein Kühlmitteldurchgang, welcher für die deaktivierungsprogrammierten Zylinder ausgebildet ist. Die Kühlsteuer/regeleinheit umfasst ferner einen Bypassdurchgang, welcher von dem Verbindungs durchgang abzweigt und welcher den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel umgeht, ein Ableitungssteuer/regelventil, welches an einem Ableitungsabschnitt vorgesehen ist, wo der Bypassdurchgang von dem Verbindungs durchgang abzweigt, und ein Steuer/Regelmittel, um das Ableitungssteuer/regelventil gemäß dem Betriebszustand des Verbrennungsmotors zu steuern/regeln.

**[0003]** Die WO 2003/048548 A1 offenbart eine Kühlsteuer/regeleinheit für einen wassergekühlten Mehrzylinderverbrennungsmotor mit einem Zylinderdeaktivierungsmechanismus, wobei die Kühlsteuer/regeleinheit dazu ausgebildet ist, eine Kühlmittelströmung zu einer deaktivierten Zylinderbank zu unterbrechen.

**[0004]** Im Falle eines Mehrzylinderverbrennungsmotors von einem Typ, welcher in der Lage ist, einige seiner Zylinder zu deaktivieren bzw. abzuschalten, sind Zylinder, welche für einen langen Zeitraum deaktiviert wurden, manchmal unvollständig aufgewärmt, wenn der Motor zu einem Betriebszustand zurückkehrt, in welchem alle Zylinder aktiviert sind.

**[0005]** Um einen unvollständigen Aufwärmzustand zu verhindern, wird ein bestimmter Mehrzylinderverbrennungsmotor derart gesteuert/geregelt, dass die Motorventile wiederholt ihre eigene Aktivierung und Deaktivierung gemäß voran gehend gesetzten Motorventilbetriebs- und -stoppmodi wechseln können, während der Motor arbeitet, wobei einige der Zylinder deaktiviert sind (siehe beispielsweise japanische Pa-

tentanmeldung Nr. Hei 8-93516, nachfolgend Patentdokument 1 bezeichnet).

**[0006]** Im Falle des Mehrzylinderverbrennungsmotors mit einem Zylinderdeaktivierungsmechanismus, welcher in dem Patentdokument 1 offenbart ist, ist jeder von seinen Zylindern mit Ventilaktivierungs/deaktivierungsschaltmitteln versehen, um seine entsprechenden Motorventile zwischen ihrer Aktivierung und Deaktivierung unabhängig von dem Rest der Zylinder zu schalten.

**[0007]** In diesem Fall sind die mehrfachen Zylinder mit ihren jeweiligen Ventilaktivierungs/deaktivierungsschaltmitteln versehen. Dies erhöht die Teilezahl und macht die Steuerung/Regelung der Zylinder kompliziert. Zusätzlich macht die Anordnung der Ventilaktivierungs/deaktivierungsschaltmittel die Struktur des Verbrennungsmotors kompliziert und erhöht die Herstellungskosten.

**[0008]** Die vorliegende Erfindung erfolgte im Hinblick auf diese Probleme. Das Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine einfach aufgebaute Kühlsteuer/regeleinheit für einen wassergekühlten Mehrzylinderverbrennungsmotor mit einem Zylinderdeaktivierungsmechanismus bereitzustellen, wobei die Kühlsteuer/regeleinheit in der Lage ist, eine Kühlmittelströmung zu steuern/regeln und somit in der Lage ist, zu verhindern, dass der Verbrennungsmotor unvollständig aufgewärmt ist, wenn der Verbrennungsmotor zu seinem Betriebszustand zurückkehrt, bei dem alle Zylinder aktiviert sind.

**[0009]** Um das vorangehende Ziel zu erreichen, ist eine Erfindung nach Anspruch 1 eine Kühlsteuer/regeleinheit für einen wassergekühlten Mehrzylinderverbrennungsmotor mit einem Zylinderdeaktivierungsmechanismus, umfassend einen deaktivierungsprogrammierten Zylinder und einen normal aktivierte Zylinder, um die Zylinder gemäß dem Motorbetriebszustand teilweise zu deaktivieren. Die Kühlsteuer/regeleinheit umfasst: einen Verbindungs durchgang, durch welchen ein Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantel und ein Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel miteinander in Verbindung stehen, und durch welchen ein Kühlmittel zwischen den Mänteln strömen gelassen wird, wobei der Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantel ein Kühlmitteldurchgang ist, welcher für die normal aktivierte Zylinder ausgebildet ist, und der Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel ein Kühlmitteldurchgang ist, welcher für die deaktivierungsprogrammierten Zylinder ausgebildet ist; einen Bypassdurchgang, welcher von dem Verbindungs durchgang abzweigt und welcher den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel umgeht; ein erstes Durchflussrateneinstellventil, welches in dem Bypassdurchgang vorgesehen ist; ein zweites Durchflussrateneinstellventil, wel-

ches an einer Stelle stromabwärts von einem Ableitungsabschnitt vorgesehen ist, wo der Bypassdurchgang von dem Verbindungs durchgang abzweigt; und ein Steuer/Regel mittel, um das erste Durchflussrateneinstellventil und das zweite Durchflussrateneinstellventil gemäß dem Betriebszustand des Verbrennungsmotors zu steuern/regeln. Der Verbrennungsmotor wird dabei derart gesteuert/geregelt, dass nur die normal aktivierten Zylinder aktiviert werden sollten, während der Verbrennungsmotor aufgewärmt wird und während ein Fahrzeug normal fährt, und auch derart, dass alle der Zylinder aktiviert werden sollten, während es erforderlich ist, dass der Verbrennungsmotor eine Kraft ausgibt, welche nicht kleiner als eine vorbestimmte Kraft ist. Die Kühlsteuer/regeleinheit zeichnet sich dabei dadurch aus, dass: das Steuer/Regel mittel während der Aufwärmung des Verbrennungsmotors das erste Durchflussrateneinstellventil öffnet und das zweite Durchflussrateneinstellventil schließt, damit das Kühl mittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühl mittelmantels in den Bypassdurchgang strömen sollte, ohne den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühl mittelmantel zu passieren; nach der Beendigung der Aufwärmung, bei der die Temperatur des Kühl mittels in dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühl mittelmantel auf eine vorbestimmte Temperatur ansteigt, das Steuer/Regel mittel das erste Durchflussrateneinstellventil und das zweite Durchflussrateneinstellventil derart steuert/regelt, dass das Kühl mittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühl mittelmantels in einer adäquaten Menge in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühl mittelmantel strömen sollte, und zwar derart, dass die Menge nicht erlauben sollte, dass die Temperatur des Kühl mittels in dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühl mittelmantel unter eine separat eingestellte vorbestimmte unterste Kühl mitteltemperatur fallen sollte; und während alle Zylinder aktiviert sind, das Steuer/Regel mittel das erste Durchflussrateneinstellventil schließt und das zweite Durchflussrateneinstellventil öffnet, damit das Kühl mittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühl mittelmantels in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühl mittelmantel strömen sollte, ohne den Bypassdurchgang zu passieren.

**[0010]** Eine Erfindung nach Anspruch 2 ist die Kühlsteuer/regeleinheit nach Anspruch 1 für den wassergekühlten Mehrzylinder verbrennungsmotor mit dem Zylinderdeaktivierungsmechanismus, wobei sich die Kühlsteuer/regeleinheit dadurch auszeichnet, dass der Verbrennungsmotor ein Verbrennungsmotor vom Vorne/Hinten-V-Typ ist, welcher an einem Fahrzeug angebracht ist und in einer Weise eingebaut ist, dass die normal aktivierten Zylinder von dem Fahrzeug nach vorne geneigt sind und die deaktivierungsprogrammierten Zylinder von dem Fahrzeug nach hinten geneigt sind, sodass der Verbrennungsmotor von der Seite her betrachtet wie ein Buchstabe V aussieht.

**[0011]** Die Kühlsteuer/regeleinheit nach Anspruch 1 für den wassergekühlten Mehrzylinder verbrennungsmotor mit dem Zylinderdeaktivierungsmechanismus ist dazu ausgebildet, das erste Durchflussrateneinstellventil und das zweite Durchflussrateneinstellventil gemäß dem Betriebszustand des Verbrennungsmotors infolge seines einfachen Aufbaus zu steuern/regeln, umfassend: das erste Durchflussrateneinstellventil, welches in dem Bypassdurchgang vorgesehen ist, welcher von dem Verbindungs durchgang abzweigt, durch welchen der Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühl mittelmantel und der Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühl mittelmantel mit einander in Verbindung stehen, wobei der Bypassdurchgang den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühl mittelmantel umgeht; und das zweite Durchflussrateneinstellventil, welches an der Stelle stromabwärts von dem Ableitungsabschnitt vorgesehen ist, wo der Bypassdurchgang von dem Verbindungs durchgang abzweigt. Während der Verbrennungsmotor arbeitet, wobei nur die normal aktivierten Zylinder aktiviert sind, ist aus diesem Grund die Kühlsteuer/regeleinheit in der Lage, das erste und das zweite Durchflussrateneinstellventil unter einem bestimmten Betriebszustand des Verbrennungsmotors derart zu steuern/regeln, dass ein Teil des Kühl mittels, welches den Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühl mittelmantel passiert, zu dem Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühl mittelmantel strömen gelassen werden kann, und folglich zu verhindern, dass der Verbrennungsmotor unvollständig aufgewärmt ist, wenn der Verbrennungsmotor zu seinem Betriebszustand zurückkehrt, bei dem alle Zylinder aktiviert sind.

**[0012]** Die Kühlsteuer/regeleinheit nach Anspruch 1 für den wassergekühlten Mehrzylinder verbrennungsmotor mit dem Zylinderdeaktivierungsmechanismus ist ferner dazu ausgebildet, nur die normal aktivierten Zylinder zu aktivieren, während der Verbrennungsmotor aufgewärmt wird und während das Motorfahrzeug normal fährt. Zusätzlich ist die Kühlsteuer/regeleinheit dazu ausgebildet, die Steuerung/Regelung durchzuführen, damit alle Zylinder aktiviert werden sollten, während es erforderlich ist, dass der Verbrennungsmotor eine Kraft ausgibt, welche nicht kleiner als die vorbestimmte Kraft ist. Ferner ist die Kühlsteuer/regeleinheit dazu ausgebildet, das Öffnen des ersten Durchflussrateneinstellventils und das Schließen des zweiten Durchflussrateneinstellventils derart zu steuern/regeln, dass das Kühl mittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühl mittelmantels in dem Bypassdurchgang strömen sollte, ohne den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühl mittelmantel zu passieren. Aus diesem Grund beschleunigt die Kühlsteuer/regeleinheit das Aufwärmen.

**[0013]** Nachdem das Aufwärmen beendet ist, wobei die Temperatur des Kühl mittels in dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühl mittelmantel auf die vorbe-

stimmte Temperatur ansteigt, ist die Kühlsteuer/regeleinheit dazu ausgebildet, das erste Durchflussrateneinstellventil und das zweite Durchflussrateneinstellventil zu steuern/regeln, damit das Kühlmittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantels in einer adäquaten Menge in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel strömen sollte, und zwar derart, dass die Menge nicht erlauben sollte, dass die Temperatur des Kühlmittels in dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantel unter die separat eingestellte vorbestimmte unterste Kühlmitteltemperatur fällt. Aus diesem Grund ist die Kühlsteuer/regeleinheit in der Lage, die deaktivierungsprogrammierten Zylinder, welche gegenwärtig nicht aktiviert sind, aufzuwärmen und folglich zu verhindern, dass der Verbrennungsmotor unvollständig aufgewärmt ist, wenn der Verbrennungsmotor zu seinem Betriebszustand zurückkehrt, bei dem alle Zylinder aktiviert sind.

**[0014]** Während darüber hinaus alle Zylinder aktiviert sind, ist die Kühlsteuer/regeleinheit dazu ausgebildet, das Schließen des ersten Durchflussrateneinstellventils und das Öffnen des zweiten Durchflussrateneinstellventils zu steuern/regeln, damit das Kühlmittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantels in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel strömen sollte, ohne den Bypassdurchgang zu passieren. Aus diesem Grund ist die Kühlsteuer/regeleinheit in der Lage, alle Zylinder effizient zu kühlen.

**[0015]** Die Struktur der Nockenwellenlagerung nach Anspruch 2 ist für den Verbrennungsmotor vom Vorne/Hinten-V-Typ, welcher in einer Weise aufgebaut ist, dass der Verbrennungsmotor von seiner Seite her betrachtet wie ein Buchstabe V aussieht, in welcher Struktur die normal aktivierten Zylinder nach vorne geneigt sind und die deaktivierungsprogrammierten Zylinder nach hinten geneigt sind. Die normal aktivierten Zylinder sind in der vorderen Bank von den Verbrennungsmotor angeordnet, da ein größerer Kühlleffekt des von dem fahrenden Motorfahrzeug erhaltenen Winds erwartet wird. Dadurch ist die Struktur der Nockenwellenlagerung in der Lage, den gesamten Verbrennungsmotor effizient zu kühlen.

**[0016]** Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, in welchen:

**[0017]** [Fig. 1](#) eine Gesamtseitenansicht eines wassergekühlten Sechszylinderbrennungsmotors vom Vorne/Hinten-V-Typ gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

**[0018]** [Fig. 2](#) eine Querschnittsansicht von einem einlasseitigen Teil eines Zylinderdeaktivierungsmechanismus in derselben Richtung gesehen ist, wie sich die Mittelachse eines Zylinders erstreckt;

**[0019]** [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung einer Kühlsteuer/regeleinheit ist, welche Kühlmittelzirkulationsdurchgänge umfasst;

**[0020]** [Fig. 4](#) eine schematische Darstellung einer Kühlsteuer/regeleinheit gemäß einer weiteren Ausführungsform ist; und

**[0021]** [Fig. 5](#) noch eine schematische Darstellung einer Kühlsteuer/regeleinheit gemäß noch einer weiteren Ausführungsform ist.

**[0022]** Nachfolgend wird basierend auf den [Fig. 1](#) bis [Fig. 5](#) eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

**[0023]** Ein an einem nicht dargestellten Motorfahrzeug angebrachter OHC-Viertaktbrennungsmotor **1** ist ein Sechszylinderbrennungsmotor vom Vorne/Hinten-V-Typ, welcher, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, eine Kurbelwelle (nicht veranschaulicht) umfasst, welche in der Breitenrichtung des Motorfahrzeugs orientiert ist, wie auch eine Zylinderreihe (vordere Bank **Bf**), welche aus drei Zylindern an der Vorderseite von dem Motorfahrzeugkörper besteht, und einer Zylinderreihe (hintere Bank **Br**), welche aus den anderen drei Zylindern an der Rückseite von dem Motorfahrzeugkörper besteht, wobei die zwei Zylinderreihen einen eingeschlossenen Winkel von angenähert 60 Grad bilden. Der Hauptkörper von dem OHC-Viertaktbrennungsmotor **1** von diesem Typ besteht aus: einem Zylinderblock **2**; einem Kurbelgehäuse **3**, welches integral an der unteren Fläche von dem Zylinderblock **2** angebracht ist; Zylinderköpfen **4** und **4**, welche integral jeweils an der Spitze von der Zylinderreihe angebracht sind, welche von dem Zylinderblock **2** in der Längsrichtung des Motorfahrzeugkörpers nach vorne angeordnet ist, und der Spitze von der Zylinderreihe, welche von dem Zylinderblock **2** in der Längsrichtung von dem Motorfahrzeugkörper nach hinten angeordnet ist; und Kopfabdeckungen **5** und **5**, welche jeweils die Zylinderköpfe **4** und **4** abdecken.

**[0024]** Einlassvorrichtungen, welche Kraftstoffeinspritzventilvorrichtungen und Einlasskammern umfassen, welche hier nicht dargestellt sind, sind in einem Zwischenraum zwischen der vorderen Bank **Bf** und der hinteren Bank **Br** von dem OHC-Viertaktbrennungsmotor **1** angeordnet. Außerdem sind Auspuffrohre, welche hier nicht dargestellt sind, jeweils mit den vorderen und hinteren Außenseiten der Zylinderköpfe **4** und **4** von jeder Bank von der vorderen Bank **Bf** und der hinteren Bank **Br** verbunden.

**[0025]** Die drei Zylinder von der vorderen Bank **Bf** sind alle normal aktivierte Zylinder, wohingegen die drei Zylinder von der hinteren Bank **Br** alle deaktivierungsprogrammierte Zylinder sind.

**[0026]** Insbesondere ist ein hydraulisch betätigter Zylinderdeaktivierungsschaltmechanismus **20** in einen Ventilmechanismus **10** nur in der hinteren Bank Br von der vorderen Bank Bf und der hinteren Bank Br eingebaut. [Fig. 2](#) ist eine Querschnittsansicht, welche zeigt, wie ein Teil von einer Einlassseite von dem Zylinderdeaktivierungsmechanismus **20** aussieht, wenn dieser von der Oberseite des Zylinderkopfs **4** in derselben Richtung betrachtet wird, in der sich die Mittelachse eines der Zylinder erstreckt.

**[0027]** Der Ventilmechanismus **10** ist im inneren einer Ventilkammer **11** angeordnet, welche von dem mit dem oberen Ende des Zylinderblocks **2** verbundenen Zylinderkopf **4** und der mit dem oberen Ende des Zylinderkopfs **4** verbundenen Kopfabdeckung **5** gebildet ist.

**[0028]** Brennräume sind zwischen dem Zylinderkopf **4** und jedem der Kolben ausgebildet, welche verschiebbar in die jeweiligen Zylinder eingesetzt sind, welche in dem Zylinderblock **2** ausgebildet sind. Einlasskanäle und Auslasskanäle, welche mit ihren entsprechenden Brennräumen in Verbindung stehen, sind in dem Zylinderkopf **4** ausgebildet. Eine Nockenwelle **12**, welche drehmäßig einmal für jede halbe Umdrehung der von den Kolben angetriebenen Kurbelwelle angetrieben wird, ist in jeweilige Einsetzlöcher in mehreren Nockenhaltern eingesetzt, welche integral in dem Zylinderkopf **4** in Intervallen in derselben Richtung ausgebildet sind, in der sich die Mittelachse der Nockenwelle **12** erstreckt. Die Nockenwelle **12** ist drehbar durch die Lagerabschnitte gelagert.

**[0029]** In jedem Brennraum werden paarweise vorgesehene Einlassventile und paarweise vorgesehene Auslassventile, welche schwenkbar durch den Zylinderkopf **4** gelagert sind, durch die Nockenwelle **12**, die an der Nockenwelle **12** vorgesehenen Nocken **13**, **14** und **15**, eine Kipphebelwelle **16**, schwenkbar von der Kipphebelwelle **16** gelagerte Kipphebel **17**, **18** und **19**, wie auch dem Ventilmechanismus **10**, welcher den Zylinderdeaktivierungsschaltmechanismus **20** umfasst, betätigt. Paarweise vorgesehene Öffnungen der Einlasskanäle, welche dem Brennraum näher sind, und paarweise vorgesehene Öffnungen der Auslasskanäle, welche dem Brennraum näher sind, werden mit ihren eigenen vorbestimmten Steuerzeiten geöffnet und geschlossen.

**[0030]** Die Zylinder in der hinteren Bank Br als einem Teil des Verbrennungsmotors **1** sind deaktiviert, während der Motor derart betrieben wird, dass durch eine niedrige Last oder dgl. dem Kraftstoffverbrauch Bedeutung beigemessen wird. Zu diesem Zweck ist der Ventilmechanismus **10** in der hinteren Bank Br mit dem Zylinderdeaktivierungsschaltmechanismus **20** versehen, um die Einlassventile und die Auslassventile geschlossen zu halten, während der Motor ar-

beitet, wobei die Zylinder in der hinteren Bank deaktiviert sind.

**[0031]** Nachfolgend wird angesichts der [Fig. 2](#) hauptsächlich der näher an den Einlassventilen vorgesehene Zylinderdeaktivierungsschaltmechanismus **20** beschrieben.

**[0032]** In jedem Brennraum ist die Nockenwelle **12** versehen mit dem Einlassnocken **13**, den paarweise vorgesehenen Deaktivierungsnocken **14**, welche an den jeweiligen zwei Seiten von dem Einlassnocken **13** angeordnet sind, wobei der Einlassnocken **13** dazwischen angeordnet ist, den paarweise vorgesehenen Auslassnocken **15**, welche an den Seiten der jeweiligen zwei Deaktivierungsnocken **14** angeordnet sind, wobei der Einlassnocken **13** und die Deaktivierungsnocken **14** dazwischen angeordnet sind.

**[0033]** Jeder von dem Einlassnocken **13** und den Auslassnocken **15** hat sein eigenes Nockenprofil, welches einen kreisförmigen Basisabschnitt und einen Nasenabschnitt umfasst, welcher einen vorbestimmten Hubbetrag und einen Betätigungsinkel aufweist. Jeder von den Deaktivierungsnocken **14** hat sein eigenes Nockenprofil, welches nur einen kreisförmigen Basisabschnitt umfasst, dessen Radius dem von dem kreisförmigen Basisabschnitt von jedem von den Einlassnocken **13** und den Auslassnocken **15** entspricht. Jeder von den Deaktivierungsnocken **14** hält sein entsprechendes Einlassventil und Auslassventil geschlossen, während der Motor arbeitet, wobei die Zylinder in der hinteren Bank deaktiviert sind.

**[0034]** In jedem Brennraum sind die paarweise vorgesehenen Antriebskippebel **17** und **18** wie auch der zwischen den paarweise vorgesehenen Antriebskippebeln **17** und **18** angeordnete freie Kipphebel **19** schwenkbar durch die Kipphebelwelle gelagert, welche in jeweilige Einsetzlöcher in mehreren an dem Zylinderkopf **4** durch Bolzen befestigten Kipphebelwellenhalterungen eingesetzt ist.

**[0035]** Ein Gleitstück **17a**, welches gleitend seinen entsprechenden Deaktivierungsnocken **14** berührt, ist in einem Endabschnitt von dem Antriebskippebel **17** ausgebildet, wohingegen ein Gleitstück **18a**, welches gleitend seinen entsprechenden Deaktivierungsnocken **14** berührt, in einem Endabschnitt von dem Antriebskippebel **18** ausgebildet ist. Eine Stößelschraube **17b**, welche an ihrem entsprechenden Einlassventil anliegt, ist an dem anderen Endabschnitt von dem Antriebskippebel **17** ausgebildet, wohingegen eine Stößelschraube **18b**, welche an ihrem entsprechenden Einlassventil anliegt, in dem anderen Endabschnitt von dem Antriebskippebel **18** ausgebildet ist.

**[0036]** Darüber hinaus ist eine Rolle **19a**, welche den Auslassnocken **13** rollend berührt, drehbar durch einen Endabschnitt von dem freien Kipphebel **19** gelagert. Der freie Kipphebel **19** ist zu dem Einlassnocken **13** durch eine Feder von einem Totgangmechanismus vorgespannt, welcher von dem Zylinderkopf **4** getragen ist.

**[0037]** Der Zylinderdeaktivierungsschaltmechanismus **20** ist in einer Weise vorgesehen, dass der Zylinderdeaktivierungsschaltmechanismus **20** sich über die Antriebskippebel **17** und **18** wie auch den freien Kipphebel **19** erstreckt. Der Zylinderdeaktivierungsschaltmechanismus **20** ist der, welcher es ermöglicht, dass die Antriebskippebel **17** und **18** mit dem freien Kipphebel **19** verbunden werden und von diesem getrennt werden.

**[0038]** Der Zylinderdeaktivierungsschaltmechanismus **20** umfasst: einen Verbindungskolben **21**, um es zu ermöglichen, den Antriebskippebel **17** und den freien Kipphebel **19** miteinander zu verbinden; einen Verbindungsstift **22**, um es zu ermöglichen, den Antriebskippebel **17** und den freien Kipphebel **19** miteinander zu verbinden; einen Freigabekolben **23**, um die Bewegung des Verbindungsstifts **22** zu begrenzen und gleichzeitig die Antriebskippebel **17** und **18** von dem freien Kipphebel **19** zu trennen; eine Rückstellfeder **24**, um zu bewirken, dass der Verbindungsstift **22** an dem Verbindungskolben **21** anliegt und gleichzeitig zu bewirken, dass der Freigabestift **23** an dem Verbindungsstift **22** anliegt; eine erste Hydraulikkammer **25**, welche in dem Antriebskippebel **17** ausgebildet ist und welcher Hydraulikfluid zur Bewegung des Verbindungskolbens **21** zugeführt wird, von welcher das Hydraulikfluid abgegeben wird, und welche auch die Rückstellfeder **24** aufnimmt; und eine zweite Hydraulikkammer, welche in dem Antriebskippebel **18** ausgebildet ist, um den Freigabekolben **23** zu bewegen.

**[0039]** Ein Rohr **27**, welches in einen hohlen Abschnitt der zylindrischen Kipphebelwelle **16** eingesetzt ist, teilt den hohlen Abschnitt und ein erster Hydraulikfluiddurchgang **28** wird so zwischen dem Rohr **27** und der Kipphebelwelle **16** ausgebildet, und auch ein zweiter Hydraulikfluiddurchgang **29** wird so in dem hohlen Abschnitt von dem Rohr **27** ausgebildet.

**[0040]** Die erste Hydraulikkammer **25** steht immer mit dem ersten Hydraulikfluiddurchgang **28** durch einen Verbindungsduchgang **30** in Verbindung, welcher in dem Antriebskippebel **17** ausgebildet ist. Die zweite Hydraulikkammer **26** steht immer mit dem zweiten Hydraulikfluiddurchgang **29** durch einen Verbindungsduchgang **31** in Verbindung, welcher in dem Antriebskippebel **18** und dem Rohr **27** ausgebildet ist.

**[0041]** Der erste Hydraulikfluiddurchgang **28** und der zweite Hydraulikfluiddurchgang **29** stehen jeweils durch einen ersten Fluiddurchgang **32** und einen zweiten Fluiddurchgang **33**, welche in dem Zylinderkopf **4** ausgebildet sind, mit einer an dem Zylinderkopf **4** angebrachten Hydrauliksteuer/regelventilvorrichtung (nicht dargestellt) in Verbindung.

**[0042]** Eine Hydraulikdruck-Quelle ist eine Ölpumpe, welche durch den Antrieb des Verbrennungsmotors **1** betrieben wird.

**[0043]** Andererseits ist auf der Auslassseite von dem Zylinderkopf ein Ventilbetätigungscharakteristikveränderungsmechanismus an einer Stelle vorgesehen, welche näher zu dem Auslassventil liegt, in einer Weise, dass der Ventilbetätigungscharakteristikveränderungsmechanismus sich über die paarweise vorgesehene Antriebskippebel **36** und die paarweise vorgesehenen freien Kipphebel **37** erstreckt, welche schwenkbar an der Kipphebelwelle **35** gelagert sind. Der Ventilbetätigungscharakteristikveränderungsmechanismus umfasst: Verbindungskolben, um zu ermöglichen, die Antriebskippebel **36** jeweils mit den freien Kipphebeln **37** zu verbinden; und Freigabekolben, um die Bewegung der jeweiligen Verbindungscolben zu begrenzen und gleichzeitig die Antriebskippebel **36** von den jeweiligen freien Kipphebeln **37** zu lösen. Wie der Zylinderdeaktivierungsschaltmechanismus **20** auf der Einlassseite von dem Zylinderkopf werden diese Kolben durch Hydraulikdrücke von den Hydraulikfluiden von dem ersten Hydraulikfluiddurchgang **28** und dem zweiten Hydraulikfludurchgang **29** betätigt.

**[0044]** Während der Motor arbeitet, wobei alle Zylinder aktiviert sind, wird bewirkt, dass der erste Hydraulikfluiddurchgang **28** mit einem Hochdruckfluid durchgang in Verbindung steht durch den ersten Fluiddurchgang **32** von der Hydrauliksteuer/regelventilvorrichtung, welche gemäß dem Betriebszustand des Motorfahrzeugs gesteuert/geregelt wird, und der Druck des Hydraulikfluids wird so höher. Andererseits wird bewirkt, dass der zweite Hydraulikfluidurchgang **29** mit einem Drainagefluiddurchgang durch den zweiten Fluiddurchgang **33** in Verbindung steht, und der Druck des Hydraulikfluids wird so niedriger.

**[0045]** Als Ergebnis bewirkt die Druckdifferenz zwischen der ersten Hydraulikkammer **25** und der zweiten Hydraulikkammer **26**, dass der Verbindungskolben **21** den Verbindungskolben **22** und den Freigabekolben **23** drückt, und auch somit Positionen der Anlagefläche zwischen dem Verbindungskolben **21** und dem Verbindungsstift **22** in dem freien Kipphebel **19** und der Anlagefläche zwischen dem Verbindungsstift **22** und dem Freigabekolben **23** in dem Antriebskippebel **18**. Folglich werden die Antriebskippebel **17** und **18** mit dem freien Kipphebel **19** verbunden. Dadurch werden die jeweiligen Schwenkbewe-

gungen der Antriebskippebel **17** und **18** durch das Nockenprofil des Einlassnockens **13** begrenzt. Dies öffnet und schließt die Einlassventile mit ihren jeweiligen vorbestimmten Zeiteinstellungen mit ihren jeweiligen Hubbeträgen. Entsprechend öffnet und schließt dies die Auslassventile mit ihren jeweiligen vorbestimmten Zeiteinstellungen mit ihren jeweiligen Hubbeträgen.

**[0046]** Während der Motor arbeitet, wobei die Zylinder in der hinteren Bank deaktiviert sind, wird außerdem bewirkt, dass der erste Hydraulikfluiddurchgang **28** durch den ersten Fluiddurchgang **32** von der Hydrauliksteuer/regelventilvorrichtung mit dem Drainagefluiddurchgang in Verbindung steht, und der Druck des Hydraulikfluids wird so niedriger. Andererseits wird bewirkt, dass der zweite Hydraulikfluiddurchgang **29** mit dem Hochdruckfluiddurchgang durch den zweiten Fluiddurchgang **33** in Verbindung steht, und der Druck des Hydraulikfluids wird so höher.

**[0047]** Als Ergebnis wird der Hydraulikdruck in der ersten Hydraulikkammer **25** niedriger, wohingegen der Hydraulikdruck in der zweiten Hydraulikkammer **26** hoher wird. Beginnend mit dem in [Fig. 2](#) gezeigten Zustand, bewirkt die Druckdifferenz zwischen der ersten Hydraulikkammer **25** und der zweiten Hydraulikkammer **26** folglich, dass der Freigabekolben **23** den Verbindungskolben **21** und den Verbindungsstift **22** drückt. Somit wird die Anlagefläche zwischen dem Verbindungskolben **21** und dem Verbindungsstift **22** zwischen dem Antriebskippebel **17** und dem freien Kipphebel **19** angeordnet und die Anlagefläche zwischen dem Verbindungsstift **22** und dem Freigabekolben **23** wird zwischen dem Antriebskippebel **17** und dem freien Kipphebel **19** angeordnet. Folglich wird der Antriebskippebel **17** von dem freien Kipphebel **19** gelöst und der Antriebskippebel **18** wird von dem freien Kipphebel **19** gelöst.

**[0048]** Dadurch werden die Schwenkbewegungen von den Antriebskippebeln **17** und **18** jeweils durch die Profile der Deaktivierungsnocken **14** begrenzt. Folglich wird das Einlassventil geschlossen und das Auslassventil wird entsprechend geschlossen. Somit werden die Zylinder deaktiviert.

**[0049]** Der Verbrennungsmotor vom Vorne/Hinten-V-Typ mit der vorderen Bank Bf, welche die normal aktivierte Zylinder hat, und der hinteren Bank Br, welche die deaktivierungsprogrammierten Zylinder hat, hat eine Kühlsteuer/regeleinheit **40**, welche Kühlmittelzirkulationsdurchgänge umfasst, wie durch eine schematische Darstellung in [Fig. 3](#) gezeigt ist.

**[0050]** Ein Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf, welcher zusätzlich als ein Kühlmitteldurchgang fungiert, ist um die Zylinderbohrungen und Brennräume in dem Zylinderblock **2** und dem Zylinderkopf **4** auf der Seite der vorderen Bank Bf ausge-

bildet, welche die normal aktivierte Zylinder hat. Entsprechend ist ein Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr, welcher zusätzlich als ein Kühlmitteldurchgang fungiert, um die Zylinderbohrungen und die Brennräume in dem Zylinderblock **2** und dem Zylinderkopf **4** auf der Seite der hinteren Bank Br ausgebildet, welche die deaktivierungsprogrammierten Zylinder hat.

**[0051]** Das von einer Wasserpumpe **41** geförderte Kühlmittel strömt in den Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf von seiner Einlassöffnung, nachdem er einen Auslassdurchgang **42** passiert, und zirkuliert nachfolgend durch den Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf, um danach aus dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf durch seine Auslassöffnung auszuströmen. Nach dem Ausströmen aus dem Wasserkühlmantel strömt das Kühlmittel in den Verbindungs durchgang **43**, durch welchen die Auslassöffnung von dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel und die Einlassöffnung von einem Deaktivierungs programmierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr mit einander in Verbindung stehen.

**[0052]** Ein Auslassdurchgang **44** erstreckt sich von der Auslassöffnung von dem Deaktivierungs programmierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr zu einem Thermostat **45** und ist so mit dem Thermostat **45** verbunden.

**[0053]** Ein Wasserzuleitungsrohr **46** erstreckt sich von dem Thermostat **45** zu einem Kühler **47**. Ein Einlassrohr **48** erstreckt sich von dem Kühler **47** zu der Wasserpumpe **41** und ist so mit der Wasserpumpe **41** verbunden.

**[0054]** Zusätzlich erstreckt sich ein Bypassrohr **49**, durch welches die Wasserpumpe **41** einen Teil des Kühlmittels anstelle über den Kühler **47** direkt auf nimmt, von dem Thermostat **45** zu dem Einlassrohr **48** und ist so mit dem Einlassrohr **48** verbunden.

**[0055]** Ferner hat diese Kühlsteuer/regeleinheit **40** ein Ableitungssteuer/regelventil **51**, welches in der Mitte von dem Verbindungs durchgang **43** vorgesehen ist. Ein Bypassdurchgang **52**, welcher von dem Ableitungssteuer/regelventil **51** abzweigt, ist mit dem Auslassdurchgang **44** von dem Deaktivierungs programmierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr verbunden, während er den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr umgeht.

**[0056]** Das Ableitungssteuer/regelventil **51** teilt den Kühlmittelfluss von dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf in ein Teil von dem Kühlmittel, welches in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr strömt, und den anderen Teil des Kühlmittels, welcher in den Bypassdurchgang **52** strömt. Das Ableitungssteuer/regel-

ventil **51** kann das Ableitungsverhältnis zwischen der Strömung des Kühlmittels in dem Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr und der Strömung des Kühlmittels in dem Bypassdurchgang **52** ungeachtet der jeweiligen Drücke von den zwei Leitungen linear stufenlos einstellen. Von einer ECU (elektronische Steuer/Regeleinheit) **53** gesteuert/geregelt, stellt das Ableitungssteuer/regelventil **51** das Ableitungsverhältnis ein.

**[0057]** Durch eine Überwachung des Betriebszustands von dem Verbrennungsmotor **1** treibt und steuert/regelt die ECU **53** das Ableitungssteuer/regelventil **51** gemäß dem Betriebszustand und stellt somit das Ableitungsverhältnis ein.

**[0058]** Wenn das Verhältnis der Strömung in dem Bypassdurchgang **52** auf 0 (null) gesetzt ist, strömt das von der Auslassöffnung von dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf in den Verbindungsduchgang **43** abgegebene Kühlmittel vollständig in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr. Wenn umgekehrt das Verhältnis der Strömung in dem Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr auf 0 (null) gesetzt ist, strömt das von der Auslassöffnung von dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf in den Verbindungsduchgang **43** abgegebene Kühlmittel vollständig in den Bypassdurchgang **52**. Das Ableitungsverhältnis zwischen dem in dem Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr strömenden Kühlmittel und dem in dem Bypassdurchgang **52** strömenden Kühlmittel kann zwischen den vorangehenden zwei Fällen frei eingestellt werden.

**[0059]** Während der Verbrennungsmotor **1** aufgewärmt wird und während das Motorfahrzeug normal fährt, wird der Verbrennungsmotor **1** derart gesteuert/geregelt, dass der Verbrennungsmotor **1** so betrieben werden kann, dass die deaktivierungsprogrammierten Zylinder in der hinteren Bank Br durch den Zylinderdeaktivierungsschaltmechanismus **20** deaktiviert sind und nur die normal aktivierte Zylinder in der vorderen Bank Bf aktiviert sind. Während es erforderlich ist, dass der Verbrennungsmotor **1** eine Kraft ausgibt, welche nicht kleiner als eine vorbestimmte Kraft ist, wird der Verbrennungsmotor **1** derart gesteuert/geregelt, dass der Verbrennungsmotor **1** betrieben werden kann, wobei alle Zylinder aktiviert sind.

**[0060]** Während der Verbrennungsmotor **1** aufgewärmt wird, unmittelbar nachdem er gestartet ist, werden nur die normal aktivierte Zylinder in der vorderen Bank Bf aktiviert, wobei die übrigen Zylinder in der hinteren Bank Br deaktiviert sind. In diesem Fall bewirkt die Kühlsteuer/Regeleinheit **40**, welche den vorangehenden einfachen Aufbau hat, dass das Ableitungssteuer/regelventil **51** das Verhältnis der Strömung in dem Deaktivierungsprogrammier-

ter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr auf 0 (null) einstellt und das Verhältnis der Strömung in dem Bypassdurchgang **52** auf 100% einstellt und bewirkt so, dass das gesamte Kühlmittel, welches den Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf nach der Förderung von der Wasserpumpe **41** passiert, zu dem Bypassdurchgang **52** strömt, welcher von dem Verbindungsduchgang **43** abweigt und welcher den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr umgeht. Als Ergebnis erreicht das so erwärmte Kühlmittel das Thermostat **45**. Das Thermostat **45** schließt das Ventil von dem zu dem Kühler **47** führenden Wasserzuleitungsrohr **46** und bewirkt so, dass das von dem Verbrennungsmotor **1** kommende Kühlmittel direkt über das Bypassrohr **49** in die Wasserpumpe **41** aufgenommen wird, anstelle über den Kühler **47**.

**[0061]** Insgesamt zirkuliert das Kühlmittel nur durch den Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf und den Bypassdurchgang **52**, ohne den Kühler **47** zu passieren. Dies ermöglicht es, die Aufwärmung des Verbrennungsmotors zu beschleunigen.

**[0062]** Während das Motorfahrzeug normal fährt, wird der Verbrennungsmotor **1** in Betrieb gehalten, wobei nur die normal aktivierte Zylinder in der vorderen Bank Bf aktiviert sind, mit dem Ziel, Wert auf den Kraftstoffverbrauch zu legen. In diesem Fall schließt das Thermostat **45** das Ventil von dem Bypassrohr **49** aber öffnet das Ventil von dem Wasserzuleitungsrohr **46**, welches zu dem Kühler **47** führt. Aus diesem Grund wird das Kühlmittel, welches von dem Verbrennungsmotor **1** zu dem Thermostat **45** strömt, gekühlt, während es den Kühler **47** passiert, und wird nachfolgend dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf zugeführt. Dies ermöglicht es, nur die vordere Bank Bf von dem Verbrennungsmotor **1** effizient zu kühlen.

**[0063]** Nachdem das Aufwärmen beendet ist, wobei die Temperatur des Kühlmittels in dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf auf eine vorbestimmte Temperatur angestiegen ist, wird das Ableitungssteuer/regelventil **51** gesteuert/geregelt, damit das Kühlmittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantels Wf in einer adäquaten Menge in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr strömen sollte, und zwar derart, dass die Menge nicht erlauben sollte, dass die Temperatur des Kühlmittels in dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf unter eine vorbestimmte unterste Kühltemperatur fällt.

**[0064]** Als Ergebnis strömt die adäquate Menge des Kühlmittels, welches den Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf passiert hat, in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wa-

serkühlmantel Wr und die deaktivierungsprogrammierten Zylinder in der hinteren Bank Bf, welche gegenwärtig nicht aktiviert sind, werden aufgewärmt gehalten. Dadurch ist die Kühlsteuer/regeleinheit **40** in der Lage, zu verhindern, dass der Verbrennungsmotor **1** unvollständig aufgewärmt ist, und folglich die Fahr-/Antriebszustände reibungslos zu schalten, wenn der Verbrennungsmotor zu einem Betriebszustand zurückkehrt, bei dem alle Zylinder aktiviert sind.

**[0065]** Während alle Zylinder aktiviert sind, steuert/regelt die Kühlsteuer/regeleinheit **40** das Ableitungssteuer/regelventil **51**, damit das Kühlmittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantels Wf in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr strömen sollte, ohne den Bypassdurchgang **52** zu passieren. Dies ermöglicht es, alle Zylinder effizient zu kühlen.

**[0066]** Als Nächstes erfolgt eine Beschreibung einer Kühlsteuer/regeleinheit **70** gemäß einer weiteren Ausführungsform basierend auf einer in [Fig. 4](#) gezeigten schematischen Darstellung.

**[0067]** Die Konfiguration dieser Kühlsteuer/regeleinheit **70** ist dieselbe wie die der in [Fig. 3](#) gezeigten Kühlsteuer/regeleinheit **40** mit der Ausnahme, dass die Konfiguration des Bypassdurchgangs von der Kühlsteuer/regeleinheit **70** von der von dem Bypassdurchgang der Kühlsteuer/regeleinheit **40** verschieden ist. Eine Beschreibung erfolgt, indem Elemente der Kühlsteuer/regeleinheit **70**, welche denen der Kühlsteuer/regeleinheit **40** entsprechen, mit denselben Bezugszahlen wie jenen von der Kühlsteuer/regeleinheit **40** bezeichnet werden.

**[0068]** Es ist ein Bypassdurchgang **72** ausgebildet, welcher von der Mitte von dem Verbindungs durchgang **43** abzweigt, durch welchen der Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf und der Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr miteinander in Verbindung stehen, wobei der Bypassdurchgang **72** den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr umgeht. Der Bypassdurchgang **72** ist mit dem Auslassdurchgang **44** von dem Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr verbunden. Dieser Bypassdurchgang **72** umfasst ein Durchflussrateneinstellventil **71**, welches in der Mitte des Bypassdurchgangs **72** vorgesehen ist. Das Durchflussrateneinstellventil **71** wird durch eine ECU **73** gesteuert/geregelt.

**[0069]** Wenn das Durchflussrateneinstellventil **71** vollständig geschlossen ist, ist das gesamte von der Auslassöffnung von dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf an den Verbindungs durchgang **43** abgegebene Kühlmittel dafür bestimmt, in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr zu strömen. Die Einstellung der

Durchflussrate von in den Bypassdurchgang **72** strömenden Kühlmittel durch das Öffnen des Durchflussrateneinstellventils **71** bedeutet die Einstellung der Durchflussrate von Kühlmittel, welches von dem in den Bypassdurchgang **72** strömenden Kühlmittels abzweigt, welches somit durch den deaktivierungsprogrammierten Zylinder zirkuliert, nachdem es in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr geströmt ist.

**[0070]** Ähnlich wie der Verbrennungsmotor **1** gemäß der vorangehenden Ausführungsform wird der Verbrennungsmotor **1** gemäß der vorliegenden Ausführungsform derart gesteuert/geregelt, dass der deaktivierungsprogrammierte Zylinder in der hinteren Bank Br durch den Zylinderdeaktivierungsschaltmechanismus **20** deaktiviert werden sollte, wobei nur die normal aktivierten Zylinder in der vorderen Bank Bf aktiviert sind, während der Verbrennungsmotor **1** aufgewärmt wird und während das Motorfahrzeug normal fährt, und auch derart, dass alle Zylinder aktiviert werden sollten, während es erforderlich ist, dass der Verbrennungsmotor **1** eine Kraft ausgibt, welche nicht kleiner als eine vorbestimmte Kraft ist.

**[0071]** Während das Motorfahrzeug normal fährt, schließt das Thermostat **45** das Ventil von dem Bypassrohr **49**, aber öffnet das Ventil von dem Wasser zuleitungsrohr **46**, welches zu dem Kühler **47** führt. Das Kühlmittel, welches von dem Verbrennungsmotor **1** an das Thermostat **45** abgegeben wurde, wird gekühlt, während es den Kühler **47** passiert und wird nachfolgend dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf zugeführt. Dies ermöglicht es, nur die vordere Bank Bf von dem Verbrennungsmotor **1** effizient zu kühlen.

**[0072]** Nachdem die Temperatur des in dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf strömenden Kühlmittels auf eine vorbestimmte Temperatur ansteigt, wird das Durchflussrateneinstellventil **71** derart gesteuert/geregelt, dass ein Teil des Kühl mittels nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantels Wf in einer adäquaten Menge in den Bypassdurchgang **72** strömen sollte, und zwar derart, dass die Menge nicht erlauben sollte, dass die Temperatur des in dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantels Wf strömenden Kühlmittels unter eine vorbestimmte niedrigste Kühl mitteltemperatur fällt.

**[0073]** Als Ergebnis strömt die adäquate Menge des Kühlmittels, welches den Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf passiert hat, in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr und die deaktivierungsprogrammierten Zylinder in der hinteren Bank Bf, welche gegenwärtig nicht aktiviert sind, werden erwärmt gehalten. Dadurch ist die Kühlsteuer/regeleinheit **70** in der Lage, zu verhindern, dass der Verbrennungsmotor

1 unvollständig aufgewärmt ist, wenn der Verbrennungsmotor zu einem Betriebszustand zurückkehrt, bei dem alle Zylinder aktiviert sind.

**[0074]** Während alle Zylinder aktiviert sind, wird das Durchflussrateneinstellventil 71 in einer solchen Weise gesteuert/geregelt, dass das Kühlmittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr strömen sollte, ohne den Bypassdurchgang 72 zu passieren. Diese Steuerung/Regelung ermöglicht es, alle Zylinder effizient zu kühlen.

**[0075]** Als Nächstes wird ein Beispiel einer Kühlsteuer/regeleinheit 80, welche zusätzlich zu dem in der Kühlsteuer/regeleinheit 70 enthaltenen Durchflussrateneinstellventil 71 ein zweites Durchflussrateneinstellventil 81 umfasst, welches an einer Stelle stromabwärts von einem Abzweigungsabschnitt, an welchem der Bypassdurchgang 72 von dem Verbindungsabschnitt 43 abzweigt, vorgesehen ist, in [Fig. 5](#) gezeigt und beschrieben.

**[0076]** In dieser Ausführungsform wird das Durchflussrateneinstellventil 71 als ein "erstes Durchflussrateneinstellventil 71" bezeichnet. Eine ECU 83 steuert/regelt jeweils die Antriebe von dem ersten Durchflussrateneinstellventil 71 und dem neu hinzugefügten zweiten Durchflussrateneinstellventil 81.

**[0077]** Es sollte angemerkt werden, dass wie der Verbrennungsmotor 1 jeweils gemäß den vorangehenden Ausführungsformen der Verbrennungsmotor 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform derart gesteuert/geregelt wird, dass die deaktivierungsprogrammierten Zylinder in der hinteren Bank Br durch den Zylinderdeaktivierungsschaltmechanismus 20 deaktiviert werden sollten, wobei nur die normal aktivierte Zylinder in der vorderen Bank Bf aktiviert sind, während der Verbrennungsmotor 1 aufgewärmt wird, und während das Motorfahrzeug normal fährt, und auch derart, dass alle Zylinder aktiviert werden sollten, wenn es erforderlich ist, dass der Verbrennungsmotor 1 eine Kraft ausgibt, welche nicht kleiner als eine vorbestimmte Kraft ist.

**[0078]** Während der Verbrennungsmotor 1 aufgewärmt wird, unmittelbar nachdem er gestartet ist, werden nur die normal aktivierte Zylinder in der vorderen Bank Bf aktiviert, während die übrigen Zylinder in der hinteren Bank Br deaktiviert sind. In diesem Fall öffnet der Verbrennungsmotor 1 das erste Durchflussrateneinstellventil 71, aber schließt das zweite Durchflussrateneinstellventil 81. Dadurch führt die ECU 83 eine Steuerung/Regelung durch, damit das Kühlmittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantels Wf in den Bypassdurchgang 72 strömen sollte, ohne den Deaktivierungsprogrammierter-Zy-

linder-Wasserkühlmantel Wr zu passieren. Nachfolgend erreicht das so erwärmte Kühlmittel das Thermostat 45. Das Thermostat 45 schließt das Ventil von dem Wasserzuleitungsrohr 46, welches zu dem Kühler 47 führt und bewirkt so, dass das von dem Verbrennungsmotor 1 kommende Kühlmittel über das Bypassrohr 49 direkt in die Wasserpumpe 41 eingeleitet wird, ohne den Kühler 47 zu passieren.

**[0079]** Als Ergebnis zirkuliert das Kühlmittel nur durch den Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf und den Bypassdurchgang 72, ohne den Kühler 47 zu passieren. Dies ermöglicht es, das Aufwärmen des Verbrennungsmotors zu beschleunigen.

**[0080]** Während das Motorfahrzeug normal fährt, wird der Verbrennungsmotor 1 im Betrieb gehalten, wobei nur die normal aktivierte Zylinder in der vorderen Bank Bf aktiviert sind, zum Zweck, Wert auf den Kraftstoffverbrauch zu legen. In diesem Fall schließt das Thermostat 45 das Ventil von dem Bypassrohr 49, aber öffnet das Ventil von dem Wasserzuleitungsrohr 46, welches zu dem Kühler 47 führt. Aus diesem Grund wird das von dem Verbrennungsmotor 1 zu dem Thermostat 45 herausströmende Kühlmittel gekühlt, während es den Kühler 47 passiert, und wird nachfolgend dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf zugeführt. Dies ermöglicht es, nur die vordere Bank Bf von dem Verbrennungsmotor 1 effizient zu kühlen.

**[0081]** Nachdem das Aufwärmen abgeschlossen ist, wobei die Temperatur des Kühlmittels in dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf auf eine vorbestimmte Temperatur angestiegen ist, werden das erste Durchflussrateneinstellventil 71 und das zweite Durchflussrateneinstellventil 81 derart gesteuert/geregelt, dass das Kühlmittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantels Wf in einer adäquaten Menge in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr strömen sollte, und zwar derart, dass die Menge nicht erlaubt sollte, dass die Temperatur des Kühlmittels in dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantels Wf unter eine vorbestimmte niedrigste Kühlmitteltemperatur fällt.

**[0082]** Als Ergebnis strömt die adäquate Menge des Kühlmittels, welches den Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wf passiert hat, in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel Wr und die deaktivierungsprogrammierten Zylinder in der hinteren Bank Bf, welche gegenwärtig nicht aktiviert sind, werden aufgewärmt gehalten. Dadurch ist die Kühlsteuer/regeleinheit 80 in der Lage, zu verhindern, dass der Verbrennungsmotor 1 unvollständig aufgewärmt ist, und folglich reibungslos die Antriebszustände zu schalten, wenn der Verbrennungsmotor zu einem Betriebszustand zurückkehrt, bei dem alle Zylinder aktiviert sind.

**[0083]** Während alle Zylinder aktiviert sind, schließt der Verbrennungsmotor das erste Durchflussrateneinstellventil, aber öffnet das zweite Durchflussrateneinstellventil. Dadurch führt der Verbrennungsmotor eine Steuerung/Regelung durch, damit das Kühlmittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Wasserkühlmantels in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel strömen sollte, ohne den Bypassdurchgang zu passieren. Dies ermöglicht es, alle Zylinder effizient zu kühlen.

**[0084]** Es sollte bemerkt werden, dass das Durchflussrateneinstellventil **81** ein einfaches EIN-AUS-Ventil sein kann.

**[0085]** Aufgabe: Eine einfach aufgebaute Kühlsteuer/Regeleinheit für einen wassergekühlten Mehrzylinderverbrennungsmotor mit einem Zylinderdeaktivierungsmechanismus bereitzustellen, welche Einheit in der Lage ist, die Kühlmittelströmung zu steuern/regeln und so zu verhindern, dass der Verbrennungsmotor unvollständig aufgewärmt ist, wenn der Verbrennungsmotor zu seinem Betriebszustand zurückkehrt, bei dem alle Zylinder aktiviert sind.

**[0086]** Mittel zu Lösung: Eine Kühlsteuer/regeleinheit für einen wassergekühlten Mehrzylinderverbrennungsmotor mit einem Zylinderdeaktivierungsmechanismus, wobei die Kühlsteuer/regeleinheit umfasst: einen Verbindungs durchgang **43**, welcher mit einem Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantel **Wf** in Verbindung steht, welcher ein Kühlmitteldurchgang ist, welcher für die normal aktivierten Zylinder ausgebildet ist, und einen Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Wasserkühlmantel **Wr**, welcher ein Kühlmitteldurchgang ist, welcher für deaktivierungsprogrammierte Zylinder ausgebildet ist, welche miteinander in Verbindung stehen und durch welche das Kühlmittel strömt; einen Bypassdurchgang **52**, welcher von dem Verbindungs durchgang **43** abzweigt und welcher den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel **Wr** umgeht; ein Ableitungssteuer/regelventil **51**, welches in einem Ableitungsabschnitt vorgesehen ist, wo der Bypassdurchgang **52** von dem Verbindungs durchgang **43** abgezweigt ist; und ein Steuer/Regelmittel **58**, um das Ableitungssteuer/regelventil **51** gemäß dem Betriebszustand des Verbrennungsmotors zu steuern/regeln.

### Patentansprüche

1. Kühlsteuer/regeleinheit (**80**) für einen wassergekühlten Mehrzylinderverbrennungsmotor (**1**) mit einem Zylinderdeaktivierungsmechanismus (**20**), umfassend einen deaktivierungsprogrammierten Zylinder und einen normal aktivierten Zylinder, um die Zylinder gemäß dem Motorbetriebszustand teilweise zu deaktivieren,

**dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlsteuer/regeleinheit (**80**) umfasst:

einen Verbindungs durchgang (**43**), durch welchen ein Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantel (**Wf**) und ein Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel (**Wr**) miteinander in Verbindung stehen und durch welchen ein Kühlmittel zwischen den Mänteln (**Wf**, **Wr**) strömen gelassen wird, wobei der Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantel (**Wf**) ein Kühlmitteldurchgang ist, welcher für die normal aktivierten Zylinder ausgebildet ist, und der Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel (**Wr**) ein Kühlmitteldurchgang ist, welcher für die deaktivierungsprogrammierten Zylinder ausgebildet ist;

einen Bypassdurchgang (**72**), welcher von dem Verbindungs durchgang (**43**) abzweigt und welcher den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel (**Wr**) umgeht;

ein erstes Durchflussrateneinstellventil (**71**), welches in dem Bypassdurchgang (**72**) vorgesehen ist;

ein zweites Durchflussrateneinstellventil (**81**), welches an einer Stelle stromabwärts von einem Abzweigungsabschnitt vorgesehen ist, wo der Bypassdurchgang (**72**) von dem Verbindungs durchgang (**43**) abzweigt; und

ein Steuer/Regelmittel (**83**) zum Steuern/Regeln des ersten Durchflussrateneinstellventils (**71**) und des zweiten Durchflussrateneinstellventils (**81**) gemäß dem Betriebszustand des Verbrennungsmotors (**1**), wobei der Verbrennungsmotor (**1**) derart gesteuert/geregelt wird, dass nur die normal aktivierten Zylinder aktiviert werden sollten, während der Verbrennungsmotor (**1**) aufgewärmt wird und während ein Fahrzeug normal fährt, und auch derart, dass alle Zylinder aktiviert werden sollten, während es erforderlich ist, dass der Verbrennungsmotor (**1**) eine Kraft ausgibt, welche nicht kleiner als eine vorbestimmte Kraft ist, und während der Verbrennungsmotor (**1**) aufgewärmt wird, das Steuer/Regelmittel (**83**) das erste Durchflussrateneinstellventil (**71**) öffnet und das zweite Durchflussrateneinstellventil (**81**) schließt, damit das Kühlmittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantels (**Wf**) in den Bypassdurchgang (**72**) strömen sollte, ohne den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel (**Wr**) zu passieren,

nachdem das Aufwärmen beendet ist, wobei die Temperatur des Kühlmittels in dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantel (**Wf**) auf eine vorbestimmte Temperatur ansteigt, das Steuer/Regelmittel (**83**) das erste Durchflussrateneinstellventil (**71**) und das zweite Durchflussrateneinstellventil (**81**) derart steuert/regelt, dass das Kühlmittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantels (**Wf**) in einer adäquaten Menge in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel (**Wr**) strömen sollte, und zwar derart, sodass es die Menge nicht erlauben sollte, dass die Temperatur des Kühlmittels in dem Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantel (**Wf**) unter eine separat eingestellte vorbestimmte unterste Kühlmitteltemperatur fällt, und

während alle Zylinder aktiviert sind, das Steuer/Regelmittel (83) das erste Durchflussrateneinstellventil (71) schließt und das zweite Durchflussrateneinstellventil (81) öffnet, damit das Kühlmittel nach dem Passieren des Normal-Aktivierter-Zylinder-Kühlmittelmantels (Wf) in den Deaktivierungsprogrammierter-Zylinder-Kühlmittelmantel (Wr) strömen sollte, ohne den Bypassdurchgang (72) zu passieren.

2. Kühlsteuer/regeleinheit (80) nach Anspruch 1 für den wassergekühlten Mehrzylinderverbrennungsmotor (1) mit dem Zylinderdeaktivierungsmechanismus (20), dadurch gekennzeichnet, dass der Verbrennungsmotor (1) ein Verbrennungsmotor vom Vorne/Hinten-V-Typ ist, welcher in einer Weise aufgebaut ist, dass die normal aktivierten Zylinder von dem Fahrzeug nach vorne geneigt sind und die deaktivierungsprogrammierten Zylinder von dem Fahrzeug nach hinten geneigt sind, sodass der Verbrennungsmotor (1) in einer Seitenansicht eine V-Form hat.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

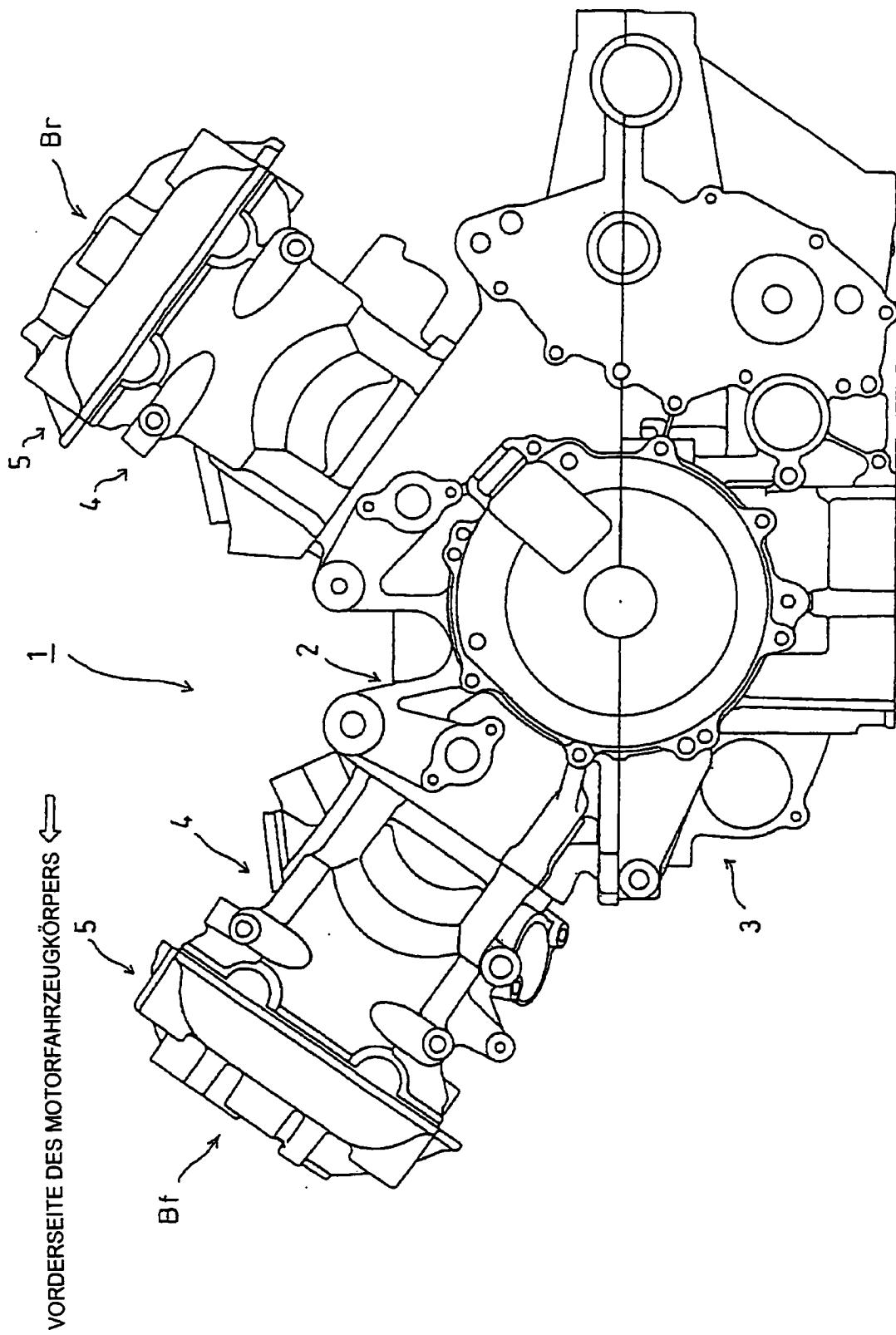


FIG. 2

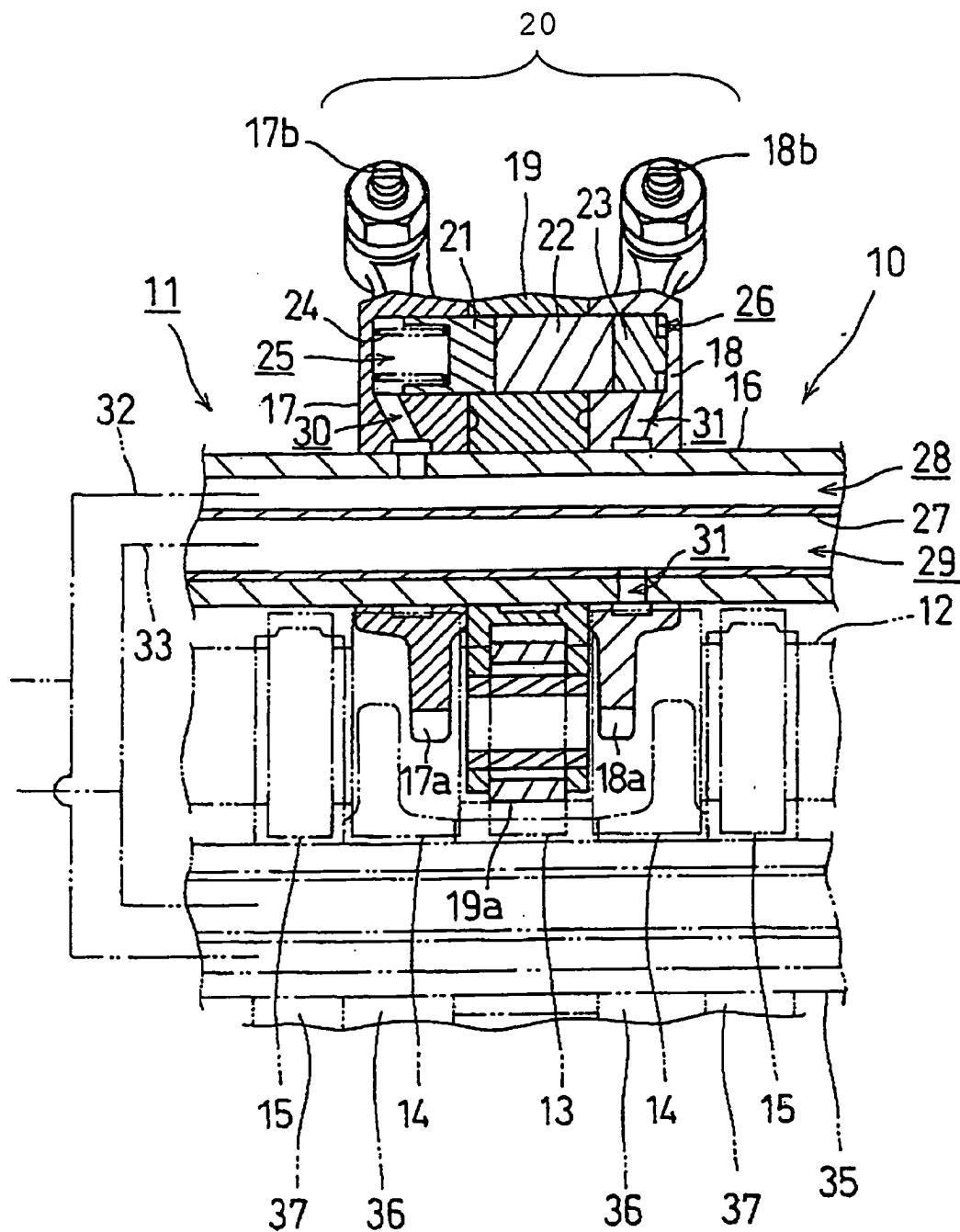


FIG. 3

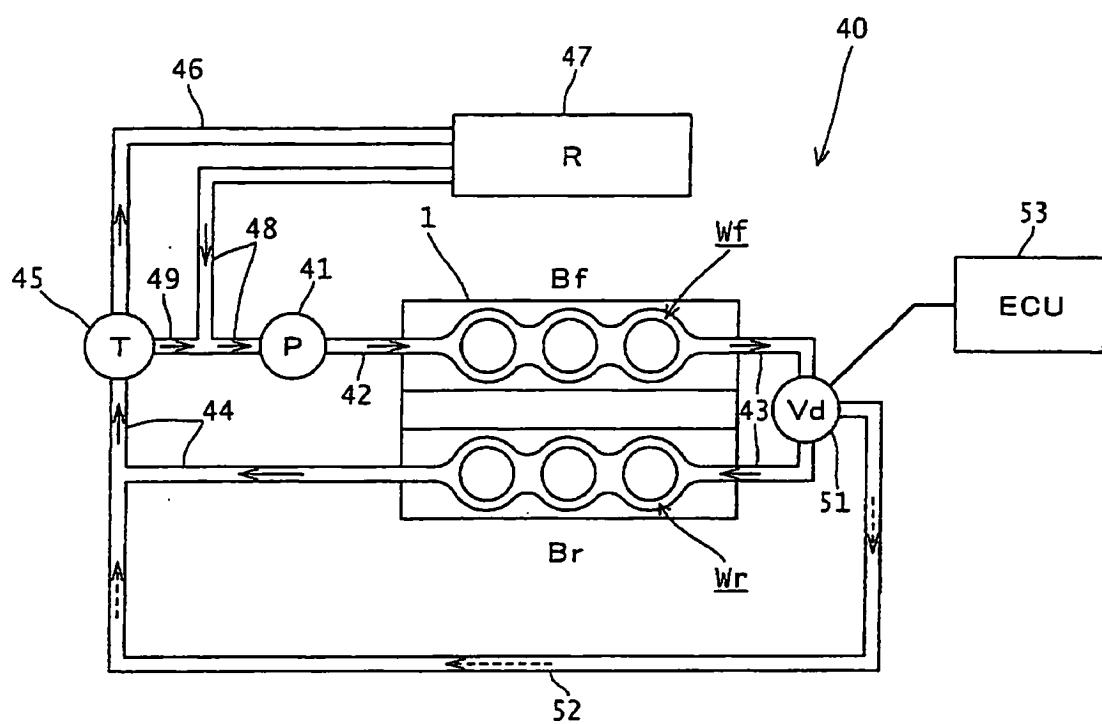


FIG. 4

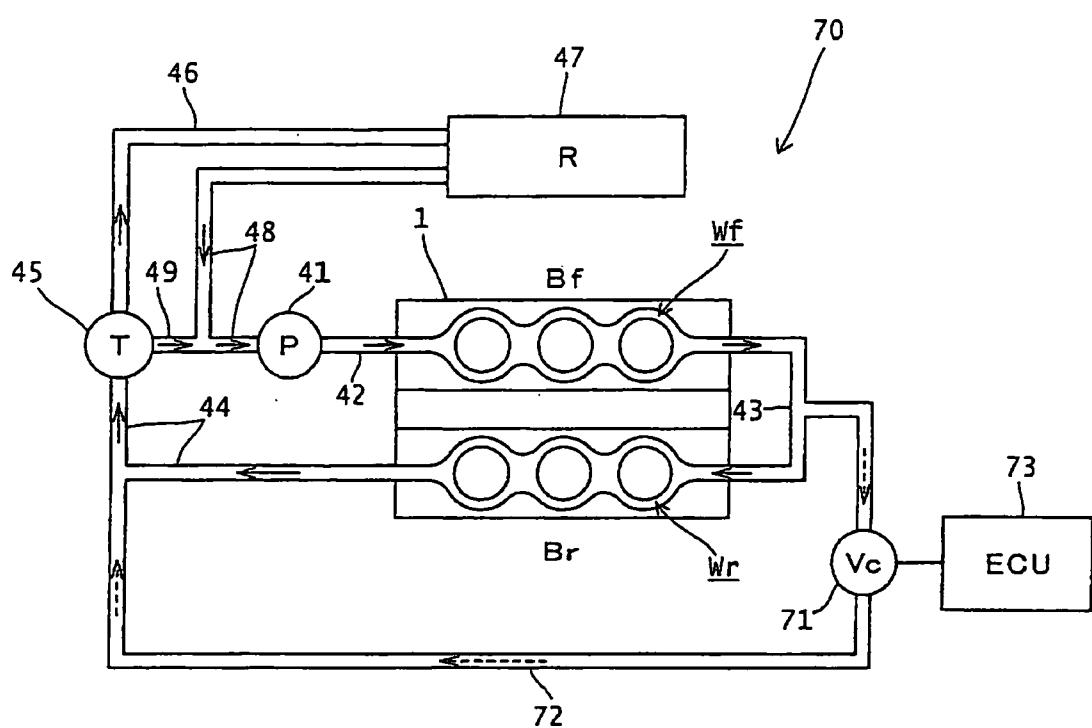


FIG. 5

