



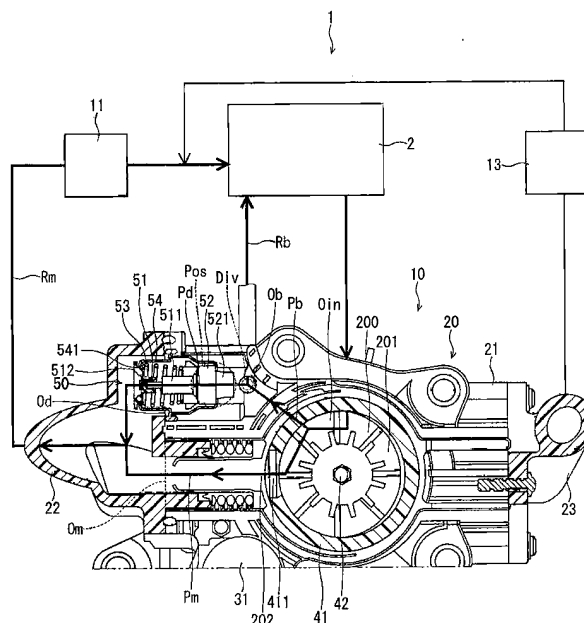
(10) **DE 11 2018 002 388 T5** 2020.01.16

## Veröffentlichung

(72) Erfinder:  
**Imasaka, Yusuke, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(57) Zusammenfassung: Ventil (41) ist eingerichtet, um eine Strömungsmenge an Kühlwasser zu steuern, die in einem Hauptdurchgang (Rm) strömt. Ein Umleitungsdurchgang (Pd) verbindet eine Kraftmaschine (2) durch das Ventil (41) mit dem Hauptdurchgang (Rm). Ein Ausfallsicherungsventil (50) enthält einen Ventilkörper (51), der unabhängig vom Ventil (41) arbeitet und das Öffnen oder Schließen des Umleitungsdurchgangs (Pd) ermöglicht, und ein Temperaturerfassungsmedium (52), das den Ventilkörper (51) basiert auf einer Temperatur des Kühlwassers manipuliert und das Öffnen oder Schließen des Umleitungsdurchgangs (Pd) ermöglicht. Ein Verzweigungspunkt (Div) ist ein Punkt, an dem ein Einströmpunkt (Oin), in dem Kühlwasser von der Kraftmaschine (2) strömt, zu einem Bypassdurchgang (Rb) und dem Umleitungsdurchgang (Pd) verzweigt ist. Das Temperaturerfassungsmedium (52) ragt nicht in den Verzweigungsabschnitt (Div) hinein und ist in dem Umleitungsdurchgang (Pd) untergebracht.



**Beschreibung****QUERVERWEIS AUF VERWANDTE ANMELDUNG**

**[0001]** Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Priorität der japanischen Patentanmeldung Nr. 2017-093162, eingereicht am 09. Mai 2017. Die gesamten Offenbarungen aller vorstehenden Anmeldungen werden hiermit hierin unter Bezugnahme einbezogen.

**TECHNISCHER BEREICH**

**[0002]** Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Kühlwassersteuerventilvorrichtung.

**STAND DER TECHNIK**

**[0003]** Eine bekannte Kühlwassersteuerventilvorrichtung steuert eine Strömungsmenge an Kühlwasser, die durch einen Hauptdurchgang eines Kraftmaschinenkühlsystems strömt. Das Kraftmaschinenkühlsystem enthält den Hauptdurchgang, durch den Kühlwasser von einer Kraftmaschine zu einem Kühler strömt, und einen Bypassdurchgang, der den Kühler umgeht und mit der Kraftmaschine verbunden ist, um Kühlwasser zur Kraftmaschine zurückzuführen. Beispielsweise enthält eine in der Patentliteratur 1 gezeigte Kühlwassersteuerventilvorrichtung ein Ausfallsicherungsventil in einem Umleitungsdurchgang, der einen Hauptdurchgang mit einem Bypassdurchgang durch ein Wasserströmungsventil verbindet, das eine Strömungsmenge an Kühlwasser in dem Hauptdurchgang steuert. Das Ausfallsicherungsventil bewirkt, dass ein Temperaturerfassungsmedium den Umleitungsdurchgang öffnet, wenn eine Wassertemperatur eine bestimmte Temperatur überschreitet. Dies schützt die Kraftmaschine vor Schäden durch schnellen Temperaturanstieg des Kühlwassers.

**VORHERIGE TECHNISCHE LITERATUR****PATENTLITERATUR**

**[0004]** PATENTLITERATUR 1: JP 2013-68162 A

**ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG**

**[0005]** Im Allgemeinen arbeitet eine Kraftmaschine, die eine große Menge Wasser durchlässt, mit einer hohen Drehzahl und seine Kühlwassertemperatur wird höher. Daher ist eine schnelle Erfassung der Kühlwassertemperatur mit dem Temperaturerfassungsmedium erforderlich, um den Umleitungsdurchgang im Falle einer Anomalie zu öffnen. In einer Kühlwassersteuerventilvorrichtung, die in Patentliteratur 1 beschrieben ist, ist ein Temperaturerfassungsmedium für ein Ausfallsicherungsventil an einem Bypassdurchgang vorgesehen. Dies verursacht einen Karman-Wirbel stromabwärts des Temperaturerfas-

sungsmediums, insbesondere wenn eine große Menge an Kühlwasser in dem Bypassdurchgang strömt. Dies verhindert, dass Kühlwasser stromabwärts des Temperaturerfassungsmediums strömt, und könnte den Widerstand gegen die Kühlwasserströmung erhöhen. Daher nimmt die Strömungsmenge an Wasser von einer Wärmequelle ab und eine thermische Reaktion des Temperaturerfassungsmediums kann beeinträchtigt werden.

**[0006]** Eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung besteht darin, eine Kühlwassersteuerventilvorrichtung mit einem hohen thermischen Ansprechverhalten vorzusehen.

**[0007]** Nach einem ersten Aspekt der vorliegenden Offenbarung steuert eine Kühlwassersteuerventilvorrichtung eine Strömungsmenge an Kühlwasser, die durch einen Hauptdurchgang eines Kraftmaschinenkühlsystems strömt. Das Kraftmaschinenkühlsystem enthält einen Hauptdurchgang, durch den Kühlwasser von einer Kraftmaschine zu einem Kühler strömt, und einen Bypassdurchgang, der den Kühler umgeht und mit der Kraftmaschine verbunden ist, um Kühlwasser, das von der Kraftmaschine strömt, zur Kraftmaschine zurückzuführen. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung umfasst ein Ventil, das eingerichtet ist, um eine Strömungsmenge an Kühlwasser zu steuern, die durch den Hauptdurchgang strömt. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung enthält ferner einen Umleitungsdurchgang, der das Ventil umgeht und die Kraftmaschine mit dem Hauptdurchgang verbindet. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung enthält ferner ein Ausfallsicherungsventil. Das Ausfallsicherungsventil enthält einen Ventilkörper, der unabhängig vom Ventil arbeitet und eingerichtet ist, um den Umleitungsdurchgang zu öffnen und zu schließen. Das Ausfallsicherungsventil enthält ferner ein Temperaturerfassungsmedium, das eingerichtet ist, um den Ventilkörper entsprechend einer Temperatur des Kühlwassers zu manipulieren, um das Öffnen und Schließen des Bypassdurchgangs zu ermöglichen. Ein Verzweigungsabschnitt ist ein Abschnitt, an dem eine Einstromöffnung, in die Kühlwasser von der Kraftmaschine strömt, in den Bypassdurchgang und den Umleitungsdurchgang verzweigt wird. Das Temperaturerfassungsmedium ist vollständig in dem Umleitungsdurchgang untergebracht, ohne in den Verzweigungsabschnitt hinein zu ragen.

**[0008]** Wenn daher Kühlwasser in dem Bypassdurchgang strömt, ist dieser Aufbau in der Lage, einen durch das Temperaturerfassungsmedium verursachten Widerstand gegen den Kühlwasserstrom in dem Bypassdurchgang einzuschränken. Auf diese Weise ermöglicht dieser Aufbau, die Zunahme eines Strömungswiderstands gegenüber im Bypassdurchgang strömendem Kühlwasser zu begrenzen. Somit ermöglicht dieser Aufbau, eine Abnahme der Strömungsmenge an Wasser von einer Wärmequelle zu

begrenzen und ein thermisches Ansprechverhalten des Temperaturerfassungsmediums zu verbessern.

**[0009]** Nach einem zweiten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist das Temperaturerfassungsmedium an einer Position vorgesehen, die mit der Einströmöffnung und dem Bypassdurchgang in Verbindung steht und sich von einem Kanal unterscheidet, der von einer Einströmöffnung, in der Kühlwasser von der Kraftmaschine strömt, zum Bypassdurchgang gerichtet ist.

**[0010]** Wenn daher Kühlwasser in dem Bypassdurchgang strömt, ist dieser Aufbau in der Lage, einen durch das Temperaturerfassungsmedium verursachten Widerstand gegen den Kühlwasserstrom in dem Bypassdurchgang einzuschränken und Kühlwasser zu leiten, damit das Kühlwasser zu dem Temperaturerfassungsmedium strömt. Somit ermöglicht dieser Aufbau, eine Abnahme der Wasserströmungsmenge von der Wärmequelle zu begrenzen und ein thermisches Ansprechverhalten des Temperaturerfassungsmediums zu verbessern.

**[0011]** Nach dem dritten Aspekt der vorliegenden Offenbarung sind eine Bypassdurchgangsöffnung, die eine Einströmöffnung des Bypassdurchgangs ist, und das Temperaturerfassungsmedium in dieser Reihenfolge von einer Einströmöffnung aus, in der Kühlwasser von der Kraftmaschine strömt, in Richtung des Umleitungsdurchgangs ausgestattet.

**[0012]** Wenn daher Kühlwasser in dem Bypassdurchgang strömt, ist dieser Aufbau in der Lage, einen durch das Temperaturerfassungsmedium verursachten Widerstand gegen den Kühlwasserstrom in dem Bypasskanal einzuschränken und Kühlwasser zu leiten, damit das Kühlwasser zu dem Temperaturerfassungsmedium strömt. Somit ermöglicht dieser Aufbau, eine Abnahme der Wasserströmungsmenge von der Wärmequelle zu begrenzen und ein thermisches Ansprechverhalten des Temperaturerfassungsmediums zu verbessern.

**[0013]** Nach dem vierten Aspekt der vorliegenden Offenbarung steuert eine Kühlwassersteuerventilvorrichtung eine Strömungsmenge an Kühlwasser, die durch einen Hauptdurchgang eines Kraftmaschinenkühlsystems strömt. Das Kraftmaschinenkühlsystem enthält einen Hauptdurchgang, durch den Kühlwasser von einer Kraftmaschine zu einem Kühler strömt, und einen Bypassdurchgang, der den Kühler umgeht und mit der Kraftmaschine verbunden ist, um von der Kraftmaschine strömendes Kühlwasser zur Kraftmaschine zurückzuführen. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung enthält eine Einströmöffnung, die zwischen der Kraftmaschine, dem Hauptdurchgang und dem Bypassdurchgang vorgesehen ist und in die Kühlwasser von der Kraftmaschine strömt. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung enthält ferner ei-

ne Hauptdurchgangsöffnung, die mit dem Hauptdurchgang verbunden ist und in die Kühlwasser zum Hauptdurchgang strömt. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung enthält ferner eine Bypassdurchgangsöffnung, die mit dem Bypassdurchgang verbunden ist und in die Kühlwasser zum Bypassdurchgang strömt. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung enthält ferner einen Hauptdurchgang, der die Einströmöffnung mit der Hauptdurchgangsöffnung verbindet. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung enthält ferner einen Bypasskanal, der die Einströmöffnung mit der Bypassdurchgangsöffnung verbindet. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung umfasst ferner ein Gehäuse, das einen Umleitungsdurchgang enthält, der ein Ventil umgeht und den Bypasskanal mit dem Hauptdurchgang verbindet. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung umfasst ferner das Ventil, das in dem Gehäuse untergebracht ist und eingerichtet ist, um eine Strömungsmenge an Kühlwasser zu steuern, die von der Einströmöffnung zu dem Hauptdurchgang strömt. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung enthält ferner ein Ausfallsicherungsventil. Das Ausfallsicherungsventil enthält einen Ventilkörper, der unabhängig vom Ventil arbeitet und eingerichtet ist, um den Umleitungsdurchgang zu öffnen und zu schließen. Das Ausfallsicherungsventil enthält ferner ein Temperaturerfassungsmedium, das eingerichtet ist, um den Ventilkörper entsprechend einer Temperatur des Kühlwassers zu manipulieren, um das Öffnen und Schließen des Bypassdurchgangs zu ermöglichen.

**[0014]** Nach dem vierten Aspekt der vorliegenden Offenbarung ist das Temperaturerfassungsmedium im Umleitungsdurchgang untergebracht, ohne in den Bypasskanal hinein zu ragen. Wenn daher Kühlwasser in den Bypassdurchgang strömt, ist dieser Aufbau in der Lage, einen Widerstand des Temperaturerfassungsmediums gegen die Kühlwasserströmung in dem Bypasskanal zu begrenzen. Dieser Aufbau ermöglicht es, die Zunahme eines Strömungswiderstands gegen im Bypasskanal fließendes Kühlwasser zu begrenzen. Daher ermöglicht dieser Aufbau, eine Abnahme der Strömungsmenge an Wasser von der Wärmequelle einzuschränken und ein thermisches Ansprechverhalten des Temperaturerfassungsmediums zu verbessern.

#### Figurenliste

**[0015]** Die vorstehenden und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen deutlicher. In den Zeichnungen:

**Fig. 1** ist eine schematische Ansicht, die ein Kraftmaschinenkühlsystem zeigt, auf das die Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach einer ersten Ausführungsform angewendet wird.

**Fig. 2** ist eine Querschnittsseitenansicht, die einen Teil der Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach der ersten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 3** ist eine typische Querschnittsseitenansicht, die einen Teil der Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach der ersten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 4** eine typische Querschnittsseitenansicht, die einen Teil der Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach der ersten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 5** ist eine typische Querschnittsseitenansicht, die einen Teil der Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach einer Vergleichsausführungsform zeigt.

**Fig. 6** ist eine typische Querschnittsseitenansicht, die einen Kühlwasserstrom in der Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach der ersten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 7** ist eine typische Querschnittsseitenansicht, die einen Kühlwasserstrom in der Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach der Vergleichsausführungsform zeigt.

**Fig. 8** zeigt Temperaturänderungen eines Temperaturerfassungsmediums mit verstrichener Zeit, wenn eine kleine Menge an Kühlwasser in die Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach der ersten Ausführungsform und der Vergleichsausführungsform geströmt ist.

**Fig. 9** zeigt Temperaturänderungen eines Temperaturerfassungsmediums mit verstrichener Zeit, wenn eine große Menge an Kühlwasser in der Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach der ersten Ausführungsform und der Vergleichsausführungsform geströmt ist.

**Fig. 10** ist eine Querschnittsseitenansicht, die die Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach der zweiten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 11** ist eine seitliche Querschnittsansicht, die einen Teil der Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach einer dritten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 12** ist eine schematische perspektivische Ansicht, die einen Teil der Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach der dritten Ausführungsform zeigt.

**Fig. 13** ist eine schematische perspektivische Ansicht, die einen Teil der Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach der dritten Ausführungsform zeigt.

## BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0016]** Im Folgenden wird eine Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach mehreren Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Im Wesentlichen äquivalente Elemente in den

mehreren Ausführungsformen werden mit dem gleichen Bezugszeichen bezeichnet und daher wird auf eine Beschreibung verzichtet. Im Wesentlichen äquivalente Elemente in den mehreren Ausführungsformen erzielen die gleiche oder äquivalente Betriebswirkung.

(Erste Ausführungsform)

**[0017]** **Fig. 1** bis **Fig. 3** zeigen eine Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach einer ersten Ausführungsform. Eine Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** wird zum Beispiel verwendet, um eine Strömungsmenge an Kühlwasser zu steuern, um eine Kraftmaschine **2** eines nicht dargestellten Fahrzeugs zu kühlen. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** steuert die Strömungsmenge an Kühlwasser, die in einem Hauptdurchgang Rm des Kraftmaschinenkühlsystems **1** des Fahrzeugs strömt.

**[0018]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, enthält das Fahrzeug das Kraftmaschinenkühlsystem **1**, die Kraftmaschine **2**, die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10**, eine Wasserpumpe **3**, einen Kühler **11**, einen Ölkühler **12**, eine Heizung **13**, ein AGR-Ventil **14** und dergleichen. Das Kraftmaschinenkühlsystem **1** enthält einen Hauptdurchgang Rm und einen Bypassdurchgang Rb. Die Wasserpumpe **3** ist an der Kraftmaschine **2** vorgesehen und mit einem Wassermantel **4** verbunden. Die Wasserpumpe **3** arbeitet mit einer Antriebskraft der Kraftmaschine **2**, beaufschlagt einströmendes Kühlwasser mit Druck und leitet das Kühlwasser an den Wassermantel **4** ab. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** ist an der Kraftmaschine **2** vorgesehen und mit dem Wassermantel **4** verbunden. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** ist eingerichtet, um Kühlwasser in dem Wassermantel **4** aufzunehmen.

**[0019]** Ein Hauptdurchgang Rm verbindet den Wassermantel **4** der Kraftmaschine **2** mit dem Kühler **11** durch die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10**. Dies ermöglicht, dass Kühlwasser in dem Wassermantel **4** durch die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** und den Hauptdurchgang Rm zu dem Kühler **11** strömt. Der Kühler **11** leitet Wärme vom einströmenden Kühlwasser ab. Die Temperatur des Kühlwassers am Kühler **11** nimmt ab und das Kühlwasser strömt durch die Wasserpumpe **3** in den Wassermantel **4** der Kraftmaschine **2**. Kühlwasser mit niedriger Temperatur strömt in den Wassermantel **4** und ermöglicht das Kühlen der Kraftmaschine **2**. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** ist eingerichtet, um die Strömungsmenge an Kühlwasser, die in dem Hauptdurchgang Rm strömt, das heißt die Strömungsmenge an Kühlwasser, die von der Kraftmaschine **2** zu dem Kühler **11** strömt, zu steuern.

**[0020]** Ein Bypassdurchgang Rb verbindet den Wassermantel **4** der Kraftmaschine **2** über die Kühlwas-

sersteuerventilvorrichtung **10** mit der Wasserpumpe **3**. Das heißt, der Bypassdurchgang Rb ist ein Durchgang, der den Kühler **11** umgeht und mit der Kraftmaschine **2** verbunden ist, um das Kühlwasser zur Kraftmaschine **2** zurückzuführen. Das Aufwärmen der Kraftmaschine **2** wird durch Umgehen des Kühlers **11** gefördert, um Kühlwasser vom Wassermantel **4** der Kraftmaschine **2** zur Kraftmaschine **2** zurückzuführen, wenn beispielsweise die Kraftmaschine **2** startet. In dieser Ausführungsform steuert die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** keine Strömungsmenge an Kühlwasser, die in dem Bypassdurchgang Rb strömt. Daher erwärmt die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** die Kraftmaschine **2** durch Regulieren einer Strömungsmenge an Kühlwasser in dem Hauptdurchgang Rm und dem Kühler **11**, wenn die Kraftmaschine **2** gestartet wird.

**[0021]** Der Ölkühler **12** ist zwischen der Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** und der Wasserpumpe **3** vorgesehen. Kühlwasser vom Wassermantel **4** der Kraftmaschine **2** strömt durch die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** in den Ölkühler **12** und kehrt zur Kraftmaschine **2** zurück. Auf diese Weise ermöglicht der Ölkühler **12**, die Temperatur des Schmieröls zu erhöhen. Der Aufbau ermöglicht es, eine Viskosität des Schmieröls zu verringern, selbst wenn eine Umgebungstemperatur niedrig ist. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** ist eingerichtet, um eine Strömungsmenge des in dem Ölkühler **12** strömenden Kühlwassers zu steuern.

**[0022]** Die Heizung **13** ist zwischen der Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** und der Wasserpumpe **3** vorgesehen. Kühlwasser vom Wassermantel **4** der Kraftmaschine **2** strömt durch die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** in die Heizung **13** und kehrt zur Kraftmaschine **2** zurück. Die Heizung **13** ermöglicht es, eine Temperatur in einem Innenraum des Fahrzeugs zu erhöhen. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** ist eingerichtet, um eine Strömungsmenge an Kühlwasser zu steuern, die in der Heizung **13** strömt.

**[0023]** Nach der vorliegenden Ausführungsform ist das AGR-Ventil **14** eingerichtet, um eine Abgasrückführung (AGR) durchzuführen, um eine Konzentration von Stickoxid durch Rückführen von Abgas von der Kraftmaschine **2** in die Einströmluft zu verringern. Das AGR-Ventil **14** ist eingerichtet, um eine Strömungsmenge des Abgases zu steuern, die durch einen Durchgang strömt, der einen Luftauslassdurchgang mit einem Lufteinströmdurchgang der Kraftmaschine **2** verbindet. Das AGR-Ventil **14** ist zwischen dem Wassermantel **4** der Kraftmaschine **2** und der Wasserpumpe **3** vorgesehen. Der Aufbau ermöglicht es, vom Wassermantel **4** abgegebenes Kühlwasser durch das AGR-Ventil **14** zur Kraftmaschine **2** zurückzuführen. Dies ermöglicht es, das AGR-Ventil **14** zu kühlen. Während die Kraftmaschine **2** in Betrieb ist,

zirkuliert Kühlwasser durch die Wasserpumpe **3**, den Wassermantel **4** und das AGR-Ventil **14**.

**[0024]** Wie in **Fig. 2** gezeigt, enthält die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** ein Gehäuse **20**, einen Motor **31**, ein Ventil **41**, eine Welle **42**, ein Ausfallsicherungsventil **50** und dergleichen. Das Gehäuse **20** enthält einen Gehäusehaupteckörper **21**, Rohrabschnitte **22**, **23** und dergleichen. Der Gehäusehaupteckkörper **21**, die Rohrabschnitte **22**, **23** sind aus einem Kunststoff beziehungsweise Harz oder dergleichen hergestellt. Der Gehäusehaupteckkörper **21** enthält Einströmöffnungen Oin, eine Hauptdurchgangsöffnung Om, eine Bypassdurchgangsöffnung Ob, eine Öffnung eines Umleitungsdurchgangs Od, einen Hauptkanal Pm, einen Bypasskanal Pb, einen Umleitungsdurchgang Pd und dergleichen. Der Gehäusehaupteckkörper **21** enthält einen Raum **200**.

**[0025]** Das Innere des Gehäusehaupteckkörpers **21**, bei dem es sich um den Raum **200** handelt, ist durch die Einströmöffnungen Oin, eine Hauptdurchgangsöffnung Om, eine Bypassdurchgangsöffnung Ob und eine Umleitungsdurchgangsöffnung Od mit dem Äußeren verbunden. Eine Ventilkammer **201** ist in einem bestimmten Abschnitt des Raums **200** ausgebildet und mit der Einströmöffnung Oin verbunden. Der Hauptdurchgang Pm ist in dem Raum **200** ausgebildet und verbindet die Einströmöffnung Oin mit der Hauptdurchgangsöffnung Om. Ein Durchgangslochabschnitt **202** ist in dem Hauptkanal Pm in dem Gehäusehaupteckkörper **21** ausgebildet und verbindet die Ventilkammer **201** mit der Hauptdurchgangsöffnung Om. Der Bypasskanal Pb ist in dem Raum **200** ausgebildet und verbindet die Einströmöffnung Oin mit der Öffnung eines Bypassdurchgangs Ob. Der Umleitungsdurchgang Pd ist in dem Raum **200** ausgebildet und verbindet den Umleitungsdurchgang Pb mit der Umleitungsdurchgangsöffnung Od. Der Gehäusehaupteckkörper **21** ist an der Kraftmaschine **2** derart vorgesehen, dass die Einströmöffnung Oin mit dem Wassermantel **4** der Kraftmaschine **2** verbunden ist. Auf diese Weise wird es dem Kühlwasser im Wassermantel **4** ermöglicht, durch die Einströmöffnung Oin in den Gehäusehaupteckkörper **21**, das heißt in den Raum **200**, zu strömen.

**[0026]** Die Rohrabschnitte **22**, **23** sind rohrförmig. Der Rohrabschnitt **22** ist an dem Gehäusehaupteckkörper **21** derart vorgesehen, dass seine Öffnung an der Seite eines Endes mit der Hauptdurchgangsöffnung Om und der Umleitungsdurchgangsöffnung Od verbunden ist. Eine Öffnung des anderen Endes des Rohrabschnitts **22** ist mit dem Kühler **11** verbunden. Das heißt, ein Teil des Hauptdurchgangs Rm ist in dem Rohrabschnitt **22** ausgebildet. Ein Ende des Umleitungsdurchgangs Pd auf der gegenüberliegenden Seite des Bypassdurchgangs Pb ist mit dem Hauptdurchgang Rm durch die Umleitungsdurchgangsöffnung Od in dem Rohrabschnitt **22** verbunden. Der

Rohrabschnitt **23** ist an dem Gehäusehauptkörper **21** derart vorgesehen, dass seine Öffnung an einer Endseite mit der Ventilkammer **201** verbunden ist. Eine Öffnung des anderen Endes des Rohrabschnitts **23** ist mit der Heizung **13** verbunden. Die Bypassdurchgangsöffnung Ob ist mit dem anderen Ende des Bypassdurchgangs Rb an der Kraftmaschine **2** verbunden.

**[0027]** Der Motor **31** ist in einem anderen Raum als der Raum **200** im Gehäuse **20** vorgesehen. Der Motor **31** ist eingerichtet, um ein Drehmoment durch Erregung abzugeben. Das Ventil **41** ist rohrförmig mit einem Boden gebildet und aus einem Harz oder dergleichen hergestellt. Ein Ventillochabschnitt **411** ist an dem Ventil **41** vorgesehen und verbindet die Innenseite mit der Außenseite des Rohrs. Das Ventil **41** ist in der Ventilkammer **201** derart vorgesehen, dass seine Öffnung, die sich auf der gegenüberliegenden Seite des Bodenabschnitts befindet, zur Einströmöffnung Oin gerichtet ist. Die Welle **42** ist stabförmig und aus einem Metall oder dergleichen hergestellt. Die Welle **42** ist in ein Wellenloch im Boden des Ventils **41** eingesetzt und am Ventil **41** so verankert, dass sie sich nicht relativ zum Ventil **41** dreht. Der Gehäusehauptkörper **21** stützt drehbar die Welle **42**. Auf diese Weise stützt der Gehäusehauptkörper **21** die Welle **42** und das Ventil **41**, um zu ermöglichen, dass sich die Welle **42** und das Ventil **41** relativ zum Gehäusehauptkörper **21** drehen.

**[0028]** Ein nicht dargestelltes Kraftübertragungsteil verbindet den Motor **31** mit der Welle **42**. Auf diese Weise wird das von dem Motor **31** abgegebene Drehmoment auf die Welle **42** übertragen. Daher dreht sich das Ventil **41** um die Achse der Welle **42** in der Ventilkammer **201**, wenn sich der Motor **31** dreht. Ein überlappter Bereich zwischen dem Ventillochabschnitt **411** und dem Durchgangslochabschnitt **202** ändert sich abhängig von der Drehposition des Ventils **41**.

**[0029]** Wenn der überlappte Bereich zwischen dem Ventillochabschnitt **411** und dem Durchgangslochabschnitt **202** durch die Drehung des Ventils **41** größer als 0 wird, wird die Einströmöffnung Oin durch den Ventillochabschnitt **411** mit der Hauptdurchgangsöffnung Om verbunden, die die Öffnung auf der gegenüberliegenden Seite des Bodens des Ventils **41** ist. Dieser Vorgang ermöglicht es, dass Kühlwasser in dem Wassermantel **4** durch die Einströmöffnung Oin, eine Öffnung des Ventils **41**, den Ventillochabschnitt **411**, die Hauptdurchgangsöffnung Om und den Hauptdurchgang Rm zum Kühler **11** strömt. Das heißt, der Hauptdurchgang Pm ist in dem Raum **200** vorgesehen und verbindet die Einströmöffnung Oin mit der Hauptdurchgangsöffnung Om durch das Öffnen des Ventils **41** und des Ventillochabschnitts **411**.

**[0030]** Die Steuerung der Drehposition des Ventils **41** durch den Motor **31** ermöglicht es, die Strömungsmenge des in dem Hauptdurchgang Rm strömenden Kühlwassers, das heißt die Strömungsmenge des Kühlwassers, die von der Kraftmaschine **2** zu dem Kühler **11** strömt, zu steuern. Die Steuerung der Drehposition des Ventils **41** durch den Motor **31** ermöglicht auch die Steuerung einer Strömungsmenge an Kühlwasser, die in dem Ölkühler **12** und der Heizung **13** strömt.

**[0031]** Der Bypasskanal Pb ist in dem Raum **200** ausgebildet und verbindet die Einströmöffnung Oin mit der Bypassdurchgangsöffnung Ob durch einen Raum zwischen einer Außenwand des Ventils **41** und einer Innenwand des Gehäusehauptkörpers **21**. Daher ermöglicht der Bypasskanal Pb es, dass Kühlwasser von der Einströmöffnung Oin unabhängig von der Drehstellung des Ventils **41** in die Bypassdurchgangsöffnung Ob strömt. Auf diese Weise strömt, während die Kraftmaschine **2** in Betrieb ist, Kühlwasser in dem Wassermantel **4** durch die Einströmöffnung Oin, den Bypasskanal Pb, die Bypassdurchgangsöffnung Ob und den Bypassdurchgang Rb und kehrt zum Wassermantel **4** zurück.

**[0032]** Wie vorstehend beschrieben, verbindet der Umleitungsdurchgang Pd den Umleitungsdurchgang Pb mit dem Hauptdurchgang Rm. Eine Endseite des Umleitungsdurchgangs Pd ist mit dem Bypasskanal Pb in dem Gehäusehauptkörper **21** verbunden, und das andere Ende ist mit dem Hauptdurchgang Rm in dem Rohrabschnitt **22** verbunden. Der Umleitungsdurchgang Pd ist der Kanal, der den Bypasskanal Pb durch das Ventil **41** mit dem Hauptdurchgang Rm verbindet. Das heißt, der Umleitungsdurchgang Pd ist der Durchgang, der die Kraftmaschine **2** durch das Ventil **41** mit dem Hauptdurchgang Rm verbindet.

**[0033]** Das Ausfallsicherungsventil **50** enthält einen Ventilkörper **51**, ein Temperaturerfassungsmedium **52**, eine Feder **53**, eine Stütze **54** und dergleichen. Die Stütze **54** ist rohrförmig und aus einem Metall oder dergleichen hergestellt. Die Stütze **54** ist an der Umleitungsdurchgangsöffnung Od vorgesehen. Eine Endseite der Stütze **54** ist in dem Gehäusehauptkörper **21** angeordnet, und die andere Endseite der Stütze **54** ist in dem Rohrabschnitt **22** angeordnet. Das heißt, die Stütze **54** ist in dem Umleitungsdurchgang Pd vorgesehen und seine Achse ist entlang des Umleitungsdurchgangs Pd vorgesehen. Die Außenwand der Stütze **54** steht flüssigkeitsdicht mit der Innenwand des Gehäusehauptkörpers **21** in Kontakt. Am anderen Ende der Stütze **54** ist ein Ventilsitz **541** vorgesehen.

**[0034]** Der Ventilkörper **51** enthält einen Wellenabschnitt **511** und einen Ventilabschnitt **512**. Der Wellenabschnitt **511** ist stabförmig und eingerichtet, um sich entlang einer Axialrichtung der Stütze **54** hin-

und her zu bewegen. Der Ventilabschnitt **512** ist beispielsweise in einer ungefähren Scheibenform und mit einem Ende des Wellenabschnitts **511** verbunden. Der Ventilabschnitt **512** ist so eingerichtet, dass er an dem Ventilsitz **541** an der anderen Endseite der Stütze **54** anliegt, das heißt, er ist eingerichtet, um den Ventilsitz **541** zu schließen. Der Ventilabschnitt **512** bewegt sich entlang der Axialrichtung mit dem Wellenabschnitt **511** hin und her und stößt gegen den Ventilsitz **541** oder ist vom Ventilsitz **541** getrennt. Wenn der Ventilabschnitt **512** gegen den Ventilsitz **541** stößt, wird der Umleitungsdurchgang Pd geschlossen. Wenn andererseits der Ventilabschnitt **512** vom Ventilsitz **541** getrennt wird, öffnet sich der Umleitungsdurchgang Pd. Im Folgenden wird eine Richtung, in der der Ventilabschnitt **512** vom Ventilsitz **541** getrennt wird, als „Ventilöffnungsrichtung“ bezeichnet, während eine Richtung, in der der Ventilabschnitt **512** gegen den Ventilsitz **541** stößt, als „Ventilschließrichtung“ bezeichnet wird.

**[0035]** Das Temperaturerfassungsmedium **52** enthält einen temperaturempfindlichen Abschnitt **521**. Der temperaturempfindliche Abschnitt **521** enthält Wachs, wie beispielsweise Thermowachs. Das Temperaturerfassungsmedium **52** ist an dem einen Ende der Stütze **54** vorgesehen, das dem Ventilsitz **541** gegenüberliegt. Das heißt, das Temperaturerfassungsmedium **52** ist in dem Umleitungsdurchgang Pd vorgesehen. Das Temperaturerfassungsmedium **52** ist vollständig in dem Umleitungsdurchgang Pd untergebracht. Das Temperaturerfassungsmedium **52** ist an dem gegenüberliegenden Ende des Wellenabschnitts **511** mit dem Ventilabschnitt **512** verbunden.

**[0036]** Die Feder **53** ist eine Schraubenfeder und in der Halterung **54** vorgesehen. Die Feder **53** spannt den Wellenabschnitt **511** in einer Ventilschließrichtung vor. Dieser Vorgang ermöglicht es, dass der Ventilabschnitt **512** gegen den Ventilsitz **541** stößt, um in einem Ventilschließzustand zu sein. Das Temperaturerfassungsmedium **52** dehnt sich aus, wenn die Temperatur des Kühlwassers in dem Umleitungsdurchgang Pd auf eine bestimmte Temperatur oder darüber angehoben wird, um den Wellenabschnitt **511** in der Ventilöffnungsrichtung gegen die Druckkraft der Feder **53** zu drücken. Dieser Vorgang ermöglicht es, dass sich der Ventilabschnitt **512** von dem Ventilsitz **541** trennt, um sich in einem Ventilöffnungszustand zu befinden. In dieser Ausführungsform wird die vorstehende spezifische Temperatur, d.h. die Temperatur, bei der das Ausfallsicherungsventil **50** öffnet, auf ungefähr 110 Grad Celsius eingestellt.

**[0037]** Auf diese Weise enthält das Ausfallsicherungsventil **50** den Ventilkörper **51**, der unabhängig von dem Ventil **41** arbeitet und das Öffnen und Schließen des Umleitungsdurchgangs Pd ermöglicht, und das Temperaturerfassungsmedium **52**, das den Ven-

tilkörper **51** auf der Grundlage der Temperatur des Kühlwassers manipuliert und das Öffnen und Schließen des Umleitungsdurchgangs Pd ermöglicht.

**[0038]** Das Folgende beschreibt den Unterschied in der Kühlwasserströmung zwischen der Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** der vorliegenden Ausführungsform und der anderen Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach einer Vergleichsausführungsform unter Bezugnahme auf die **Fig. 4** bis **Fig. 7**. **Fig. 4** zeigt schematisch das Ausfallsicherungsventil **50** der Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** der vorliegenden Ausführungsform und ihrer peripheren Komponente. **Fig. 5** zeigt schematisch das Ausfallsicherungsventil **50** der Kühlwassersteuervorrichtung der Vergleichsausführungsform und ihre periphere Komponente.

**[0039]** Wie in **Fig. 4** gezeigt, ist in der vorliegenden Ausführungsform der Verzweigungspunkt Div ein Punkt, an dem der Einstrompunkt Oin, in dem Kühlwasser von der Kraftmaschine **2** strömt, zu dem Bypassdurchgang Rb und dem Umleitungsdurchgang Pd verzweigt wird. In dieser Ausführungsform ragt das Temperaturerfassungsmedium **52** nicht in den Verzweigungsabschnitt Div hinein und ist in dem Umleitungsdurchgang Pd untergebracht. Mit anderen Worten, das Temperaturerfassungsmedium **52** ragt nicht in den Bypasskanal Pb hinein und ist in dem Umleitungsdurchgang Pd untergebracht. Ferner ist mit anderen Worten das Temperaturerfassungsmedium **52** an der Position Pos vorgesehen, die mit der Einstromöffnung Oin und dem Bypassdurchgang Rb in Verbindung steht, nicht in dem Bypasskanal Pb, der ein Durchgang ist, der die Einstromöffnung Oin verbindet, in der Kühlwasser von der Kraftmaschine **2** zum Bypassdurchgang Rb strömt. Ferner ist mit anderen Worten das Temperaturerfassungsmedium **52** an der Position Pos vorgesehen, die in einem Abstand ist, der gleich oder größer als ein vorbestimmter Abstand von dem Bypasskanal Pb ist, der ein Durchgang ist, der die Einstromöffnung Oin mit der Bypassdurchgangsöffnung Ob über kürzeste Entfernung verbindet. Zusätzlich sind nach der Ausführungsform die Bypassdurchgangsöffnung Ob, die eine Einstromöffnung für den Bypassdurchgang Rb ist, und das Temperaturerfassungsmedium **52** in dieser Reihenfolge von der Einstromöffnung Oin aus, in der sich Kühlwasser von der Kraftmaschine **2** strömt, in Richtung des Bypassdurchgangs Pd ausgestattet. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Bypassdurchgangsöffnung **Ob** auf der Seite der Einstromöffnung Oin in Bezug auf das Temperaturerfassungsmedium **52** in einem Durchgang vorgesehen, der die Einstromöffnung Oin mit dem Hauptdurchgang Rm durch den Bypasskanal Pb und den Umleitungsdurchgang Pd verbindet.

**[0040]** Andererseits ist in der in **Fig. 5** gezeigten Vergleichsausführungsform das Temperaturerfassungs-

medium **52** in dem Umleitungsdurchgang Pd und dem Bypasskanal Pb vorgesehen und ragt zu dem Verzweigungspunkt Div vor. Mit anderen Worten, das Temperaturerfassungsmedium **52** ist in dem Umleitungsdurchgang Pd vorgesehen und ragt in den Bypasskanal Pb hinein. Mit anderen Worten ist das Temperaturerfassungsmedium **52** ferner in einem Durchgang von der Einströmöffnung Oin, in den Kühlwasser zu dem Bypassdurchgang Rb strömt, das heißt in dem Bypasskanal Pb vorgesehen. Mit anderen Worten ist das Temperaturerfassungsmedium **52** in dem Bypasskanal Pb vorgesehen, der die Einströmöffnung Oin mit der Bypassdurchgangsöffnung Ob über kürzeste Entfernung verbindet. Zusätzlich sind nach der Vergleichsausführungsform das Temperaturerfassungsmedium **52** und die Bypassdurchgangsöffnung Ob, die eine Einströmöffnung für den Bypassdurchgang Rb ist, von der Einströmöffnung Oin aus, in der Kühlwasser aus der Kraftmaschine **2** strömt, in dieser Reihenfolge in Richtung des Umleitungsdurchgangs Pd ausgestattet.

**[0041]** Fig. 6 zeigt eine Strömungssimulation des Kühlwassers in dem Bypasskanal Pb und dem Umleitungsdurchgang Pd in der Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** in der vorliegenden Ausführungsform. Fig. 7 zeigt eine Strömungssimulation des Kühlwassers in dem Bypasskanal Pb und dem Umleitungsdurchgang Pd in der Kühlwassersteuerventilvorrichtung in der Vergleichsausführungsform. Die Strömungsrichtung des Kühlwassers ist in Fig. 6 bis Fig. 7 durch die Pfeilrichtung dargestellt und die Strömungsgeschwindigkeit des Kühlwassers ist durch die Größe der Pfeile dargestellt. Dies simuliert die Wasserströmung, wenn eine relativ große Menge an Kühlwasser in den Bypasskanal Pb strömt.

**[0042]** Wie in Fig. 6 gezeigt, strömt in der vorliegenden Ausführungsform Kühlwasser, das von der Einströmöffnung Oin zu dem Bypassdurchgang Rb strömt, gleichmäßig in dem Bypasskanal Pb, ohne durch das Temperaturerfassungsmedium **52** unterbrochen zu werden. Andererseits wird, wie in Fig. 7 gezeigt, in der Vergleichsausführungsform das von der Einlassöffnung Oin zu dem Bypassdurchgang Rb strömende Kühlwasser, daran gehindert, durch das Temperaturerfassungsmedium **52** zu strömen, und dies unterbricht die gleichmäßige Wasserströmung in dem Bypasskanal Pb.

**[0043]** Eine Differenz in der Temperaturänderung des Temperaturerfassungsmediums **52** zwischen der Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** in der vorliegenden Ausführungsform und der Kühlwassersteuerventilvorrichtung in der Vergleichsausführungsform wird unter Bezugnahme auf die Fig. 8 und Fig. 9 beschrieben. Fig. 8 zeigt die Temperaturänderung des Temperaturerfassungsmediums **52** mit der verstrichenen Zeit in der Ausführungsform und der Vergleichsausführungsform, wenn Kühlwasser mit rela-

tiv niedriger Temperatur, beispielsweise um 90 Grad Celsius, mit einer relativ kleinen Strömungsmenge, beispielsweise etwa 5 l/min, von der Einströmöffnung Oin zu dem Bypassdurchgang Rb strömt. In Fig. 8 zeigt eine durchgezogene Linie eine Änderung der Temperatur des Temperaturerfassungsmediums **52** in der vorliegenden Ausführungsform, und eine gestrichelte Linie zeigt eine Änderung der Temperatur des Temperaturerfassungsmediums **52** in der Vergleichsausführungsform. Wie in Fig. 8 gezeigt, steigt die Temperatur des Temperaturerfassungsmediums **52** in der Vergleichsausführungsform schneller an, wenn die Strömungsmenge des Kühlwassers, das von der Einströmöffnung Oin zu dem Bypassdurchgang Rb strömt, d.h. die Strömungsmenge des in dem Bypassdurchgang Rb strömenden Kühlwassers, relativ klein ist.

**[0044]** Fig. 9 zeigt eine Änderung der Temperatur des Temperaturerfassungsmediums **52** mit der verstrichenen Zeit in der Ausführungsform und der Vergleichsausführungsform, wenn Kühlwasser mit relativ hoher Temperatur, zum Beispiel um 130 Grad, mit einer relativ großen Strömungsmenge, zum Beispiel etwa 10 l/min, von der Einströmöffnung Oin zu dem Bypassdurchgang Rb strömt. In Fig. 9 zeigt eine durchgezogene Linie die Änderung der Temperatur des Temperaturerfassungsmediums **52** in der Ausführungsform, und eine gestrichelte Linie zeigt die Änderung der Temperatur des Temperaturerfassungsmediums **52** in der Vergleichsausführungsform. Wie in Fig. 9 gezeigt, steigt die Temperatur des Temperaturerfassungsmediums **52** in der vorliegenden Ausführungsform schneller an, wenn die Strömungsmenge des Kühlwassers, die von der Einströmöffnung Oin zu dem Bypassdurchgang Rb strömt, das heißt die Strömungsmenge des Kühlwassers, die im Bypassdurchgang Rb strömt, relativ groß ist. Es ist denkbar, dass dies darauf zurückzuführen ist, dass in der Vergleichsausführungsform ein Strömungswiderstand gegen Wasser in dem Bypasskanal Pb zunimmt, wenn die Strömungsmenge des in dem Bypasskanal Pb strömenden Kühlwassers groß ist, und eine Wassermenge, die von einer Wärmequelle zu dem Temperaturerfassungsmedium **52** strömt, abnimmt. Wie vorstehend beschrieben, macht die vorliegende Ausführungsform das Temperaturerfassungsmedium **52** unter dem Gesichtspunkt des thermischen Ansprechverhaltens vorteilhafter als die Vergleichsausführungsform, insbesondere wenn die Strömungsmenge des Kühlwassers, die in dem Bypassdurchgang Rb strömt, groß ist.

**[0045]** Das Folgende beschreibt einen Betrieb der Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** in der vorliegenden Ausführungsform. Da die Temperatur der Kraftmaschine **2** niedrig ist, wenn der Betrieb der Kraftmaschine **2** beginnt, blockiert das Ventil **41** den Hauptdurchgang Rm, um zu verhindern, dass Kühlwasser durch den Hauptdurchgang Rm in den Küh-



ler **11** strömt. Dies fördert die Erwärmung der Kraftmaschine **2**. In dieser Ausführungsform beträgt die Strömungsmenge des Kühlwassers, das von der Einströmöffnung Oin zum Bypassdurchgang Rb strömt, wenn das Ventil **41** den Hauptdurchgang Rm blockiert, ungefähr 10 l/min.

**[0046]** Wenn die Kraftmaschine **2** fortwährend arbeitet und die Temperatur des Kühlwassers auf eine bestimmte Temperatur oder darüber angehoben wird, wird das Ventil **41** durch den Motor **31** drehend angetrieben und öffnet den Hauptdurchgang Rm. Dieser Vorgang ermöglicht, dass Kühlwasser im Wassermantel **4** durch den Hauptdurchgang Rm zum Kühler **11** strömt und nach dem Abkühlen zum Wassermantel **4** zurückkehrt. Daher ermöglicht dieser Vorgang, eine Abkühlung der Kraftmaschine **2** und verhindert eine Überhitzung. Zu diesem Zeitpunkt wird ein Öffnen des Ventils **41** entsprechend der Temperatur des Kühlwassers gesteuert.

**[0047]** Wenn sich das Ventil **41** aufgrund einer Anomalie oder dergleichen nicht drehen kann, kann der Hauptdurchgang Rm blockiert bleiben. Wenn die Kraftmaschine **2** weiterläuft, während der Hauptdurchgang Rm blockiert ist, wird das Kühlwasser im Kühler **11** nicht gekühlt und kann eine übermäßig hohe Temperatur erreichen. In dieser Ausführungsform ist jedoch das Ausfallsicherungsventil **50** an dem Umleitungsdurchgang Pd vorgesehen, und der Ventilkörper **51** wird durch das Temperaturerfassungsmedium **52** geöffnet, wenn die Temperatur des Kühlwassers in dem Umleitungsdurchgang Pd auf eine bestimmte Temperatur, z. B. auf über 110 Grad Celsius oder darüber, erhöht wird. Auf diese Weise strömt Kühlwasser, das in dem Bypasskanal Pb mit hoher Temperatur strömt, durch den Umleitungsdurchgang Pd zu dem Hauptdurchgang Rm. Infolgedessen kehrt Kühlwasser, das in dem Kühler **11** gekühlt wurde, zu der Kraftmaschine **2** zurück. Der Aufbau ermöglicht es der Kraftmaschine **2**, eine Überhitzung zu verhindern, die durch eine Anomalie in dem Ventil **41** verursacht wird. In der vorliegenden Ausführungsform öffnet das Ausfallsicherungsventil **50** schnell, wenn eine Anomalie in dem Ventil **41** und dergleichen auftritt, da das Temperaturerfassungsmedium **52** ein hohes thermisches Ansprechverhalten aufweist, wenn die Strömungsmenge des Kühlwassers, das in dem Bypassdurchgang Rb strömt, groß ist.

**[0048]** Wie vorstehend beschrieben, steuert nach der vorliegenden Ausführungsform die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** die Strömungsmenge des in dem Hauptdurchgang Rm in dem Kraftmaschinenkühlsystem **1** strömenden Kühlwassers. Das Kraftmaschinenkühlsystem **1** enthält den Hauptdurchgang Rm, durch den hindurch Kühlwasser von der Kraftmaschine **2** zum Kühler **11** strömt, und den Bypassdurchgang Rb, der den Kühler **11** umgehende Durchgang ist, und mit der Kraftmaschine **2** verbunden

ist, um Kühlwasser zur Kraftmaschine **2** zurückzuführen. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** enthält auch das Ventil **41**, den Umleitungsdurchgang Pd und das Ausfallsicherungsventil **50**. Das Ventil **41** ist eingerichtet, um die Strömungsmenge des in dem Hauptdurchgang Rm strömenden Kühlwassers zu steuern. Der Umleitungsdurchgang Pd verbindet die Kraftmaschine **2** über das Ventil **41** mit dem Hauptdurchgang Rm. Das Ausfallsicherungsventil **50** enthält den Ventilkörper **51**, der unabhängig vom Ventil **41** arbeitet und es ermöglicht, den Umleitungsdurchgang Pd und das Temperaturerfassungsmedium **52**, das den Ventilkörper **51** anhand der Temperatur des Kühlwassers manipuliert, zu öffnen und zu schließen und das Öffnen und Schließen des Umleitungsdurchgangs Pd ermöglicht. In der vorliegenden Ausführungsform ist der Verzweigungspunkt Div der Punkt, an dem der Einlasspunkt Oin, in dem Kühlwasser vom Motor **2** strömt, zum Bypassdurchgang Rb und zum Umleitungsdurchgang Pd verzweigt wird. Bei dieser Ausführungsform ragt das Temperaturerfassungsmedium **52** nicht in den Verzweigungsabschnitt Div hinein und ist im Umleitungsdurchgang Pd untergebracht. Wenn daher Kühlwasser in dem Bypassdurchgang Rb strömt, ermöglicht dieser Aufbau, dass der Widerstand des Temperaturerfassungsmediums **52** gegen die Kühlwasserströmung in dem Bypasskanal Pb beschränkt wird. Dies beschränkt die Zunahme eines Strömungswiderstands gegen das Kühlwasser, das im Bypasskanal Pb strömt. Dieser Aufbau ermöglicht es, eine Abnahme der Strömungsmenge an Wasser von einer Wärmequelle zu begrenzen und ein thermisches Ansprechverhalten des Temperaturerfassungsmediums **52** zu verbessern.

**[0049]** Zusätzlich ist in dieser Ausführungsform das Temperaturerfassungsmedium **52** an der Position Pos vorgesehen, die mit der Einströmöffnung Oin und dem Bypassdurchgang Rb in Verbindung steht, nicht in dem Bypasskanal Pb, der der Durchgang ist, der die Einströmöffnung Oin, in der Kühlwasser von der Kraftmaschine **2** strömt, mit dem Bypassdurchgang Rb verbindet. Wenn daher Kühlwasser in dem Bypassdurchgang Rb strömt, beschränkt dieser Aufbau das Temperaturerfassungsmedium **52** daran, dem Kühlwasser zu widerstehen, das in dem Bypassdurchgang Rb strömt, und ermöglicht es, Kühlwasser zu leiten, um zu dem Temperaturerfassungsmedium **52** zu strömen. Dieser Aufbau ermöglicht es, einer Verringerung der Strömungsmenge an Wasser von einer Wärmequelle zu widerstehen und ein thermisches Ansprechverhalten des Temperaturerfassungsmediums **52** zu verbessern.

**[0050]** Zusätzlich sind nach der vorliegenden Ausführungsform die Bypassdurchgangsöffnung Ob, die eine Einströmöffnung für den Bypassdurchgang Rb ist, und das Temperaturerfassungsmedium **52** in einer Reihenfolge von der Einströmöffnung Oin aus, in der sich Kühlwasser von der Kraftmaschine **2** strömt,

in Richtung des Umleitungsdurchgangs Pd ausgestattet. Wenn Kühlwasser in den Bypassdurchgang Rb strömt, ermöglicht dieser Aufbau es, das Temperaturerfassungsmedium **52** daran zu beschränken, dem in den Bypassdurchgang Rb strömenden Kühlwasser zu widerstehen, und ermöglicht es, Kühlwasser zu leiten, um zu dem Temperaturerfassungsmedium **52** zu strömen. Daher ermöglicht dieser Aufbau, die Abnahme der Strömungsmenge an Wasser von der Wärmequelle zu begrenzen und das thermische Ansprechverhalten des Temperaturerfassungsmediums **52** zu verbessern.

**[0051]** Zusätzlich steuert nach der vorliegenden Ausführungsform die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** die Strömungsmenge des in dem Hauptdurchgang Rm in dem Kraftmaschinenkühlsystem **1** strömenden Kühlwassers. Das Kraftmaschinenkühlsystem **1** enthält den Hauptdurchgang Rm, durch den Kühlwasser von der Kraftmaschine **2** zum Kühler **11** strömt, und den Bypassdurchgang Rb, der der Durchgang ist, welcher den Kühler **11** umgeht und mit der Kraftmaschine **2** verbunden ist, um Kühlwasser zur Kraftmaschine **2** zurückzuführen. Die Kühlwassersteuerventilvorrichtung **10** enthält das Gehäuse **20**, das Ventil **41** und das Ausfallsicherungsventil **50**. Das Gehäuse **20** ist zwischen der Kraftmaschine **2**, dem Hauptdurchgang Rm und dem Bypassdurchgang Rb vorgesehen und enthält die Einströmöffnung Oin, die Hauptdurchgangsöffnung Om, die Bypassdurchgangsöffnung Ob, den Hauptkanal Pm, den Bypasskanal Pb und den Umleitungsdurchgang Pd. Die Einströmöffnung Oin ist mit der Kraftmaschine **2** verbunden, und Kühlwasser von der Kraftmaschine **2** strömt in die Einströmöffnung Oin. Die Hauptdurchgangsöffnung Om ist mit dem Hauptdurchgang Rm verbunden, und Kühlwasser strömt durch die Hauptdurchgangsöffnung Om zum Hauptdurchgang Rm. Die Bypassdurchgangsöffnung Ob ist mit dem Bypassdurchgang Rb verbunden, und Kühlwasser strömt durch die Bypassdurchgangsöffnung Ob zu dem Bypassdurchgang Rb. Der Hauptkanal Pm verbindet die Einströmöffnung Oin mit der Hauptdurchgangsöffnung Om. Der Bypasskanal Pb verbindet die Einströmöffnung Oin mit der Bypassdurchgangsöffnung Ob. Der Umleitungsdurchgang Pd ist der Kanal, der den Umleitungsdurchgang Pb mit dem Hauptdurchgang Rm durch Umleiten des Ventils **41** verbindet. Das Ventil **41** ist in dem Gehäuse **20** untergebracht und eingerichtet, um eine Strömungsmenge an Kühlwasser zu steuern, die von der Einströmöffnung Oin zu dem Hauptdurchgang Rm strömt. Das Ausfallsicherungsventil **50** enthält den Ventilkörper **51**, der unabhängig von dem Ventil **41** arbeitet und das Öffnen und Schließen des Umleitungsdurchgangs Pd ermöglicht, und das Temperaturerfassungsmedium **52**, das den Ventilkörper **51** auf der Grundlage der Temperatur des Kühlwassers manipuliert und das Öffnen und Schließen des Umleitungsdurchgangs Pd ermöglicht.

**[0052]** In der vorliegenden Ausführungsform ragt das Temperaturerfassungsmedium **52** nicht in den Bypasskanal Pb hinein und ist in dem Umleitungsdurchgang Pd untergebracht. Wenn daher Kühlwasser in dem Bypassdurchgang Rb strömt, ermöglicht dieser Aufbau, einen Widerstand durch das Temperaturerfassungsmedium **52** gegen die Kühlwasserströmung in dem Bypasskanal Pb zu beschränken. Dieser Vorgang beschränkt die Erhöhung des Strömungswiderstands des im Bypasskanal Pb strömenden Kühlwassers. Daher wird die Abnahme der Strömungsmenge an Wasser von der Wärmequelle beschränkt, und das thermische Ansprechverhalten des Temperaturerfassungsmediums **52** wird verbessert.

**[0053]** Zusätzlich ist in der vorliegenden Ausführungsform das Temperaturerfassungsmedium **52** an der Position Pos vorgesehen, die mit der Einströmöffnung Oin und der Bypassdurchgangsöffnung Ob in Verbindung steht, nicht in dem Bypasskanal Pb, der ein Durchgang ist, der die Einströmöffnung Oin mit der Bypassdurchgangsöffnung Ob verbindet. Wenn daher Kühlwasser in dem Bypassdurchgang Rb strömt, ermöglicht dies eine Beschränkung des Temperaturerfassungsmediums **52**, dem in dem Bypassdurchgang Rb strömenden Kühlwasser zu widerstehen, und ermöglicht es, dass Kühlwasser zum Temperaturerfassungsmedium **52** strömen zu lassen. Dies ermöglicht, eine Abnahme der Strömungsmenge an Wasser von der Wärmequelle zu beschränken und das thermische Ansprechverhalten des Temperaturerfassungsmediums **52** zu verbessern.

**[0054]** Somit ist in dieser Ausführungsform die Bypassdurchgangsöffnung Ob an der Seite der Einströmöffnung Oin in Bezug auf das Temperaturerfassungsmedium **52** in dem Durchgang vorgesehen, der die Einströmöffnung Oin mit dem Hauptdurchgang Rm durch den Bypasskanal Pb und den Umleitungsdurchgang Pd verbindet. Wenn daher Kühlwasser in dem Bypassdurchgang Rb strömt, beschränkt dies das Temperaturerfassungsmedium **52** daran, dem in dem Bypassdurchgang Rb strömenden Kühlwasser zu widerstehen, und ermöglicht es dem Kühlwasser, zu dem Temperaturerfassungsmedium **52** zu strömen.

**[0055]** Somit ist in dieser Ausführungsform das Temperaturerfassungsmedium **52** an der Position Pos vorgesehen, die von dem Bypasskanal Pb entfernt ist, der ein Durchgang ist, der die Einströmöffnung Oin mit der Bypassdurchgangsöffnung Ob über den kürzesten Abstand verbindet. Wenn daher Kühlwasser in dem Bypassdurchgang Rb strömt, ermöglicht dies, einen Widerstand des Temperaturerfassungsmediums **52** gegen den Kühlwasserstrom in dem Bypasskanal Pb zu begrenzen.

**[0056]** In der vorliegenden Ausführungsform enthält das Temperaturerfassungsmedium **52** den temperaturempfindlichen Abschnitt **521**, der mit einem Thermowachs gefüllt ist. Daher ist es möglich, das Temperaturerfassungsmedium **52** zu relativ geringen Kosten herzustellen.

(Zweite Ausführungsform)

**[0057]** Fig. 10 zeigt eine Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach einer zweiten Ausführungsform. Auch in der zweiten Ausführungsform ist der Verzweigungspunkt Div ein Punkt, an dem der Einstrompunkt Oin, in dem Kühlwasser von der Kraftmaschine **2** strömt, zu dem Bypassdurchgang Rb und dem Umleitungsdurchgang Pd verzweigt ist. In der zweiten Ausführungsform ragt das Temperaturerfassungsmedium **52** nicht in den Verzweigungsabschnitt Div hinein und ist in dem Umleitungsdurchgang Pd untergebracht. Mit anderen Worten, das Temperaturerfassungsmedium **52** ragt nicht in den Bypasskanal Pb hinein und ist vollständig in dem Umleitungsdurchgang Pd untergebracht. Mit anderen Worten ist das Temperaturerfassungsmedium **52** ferner an der Position Pos vorgesehen, die mit der Einstromöffnung Oin und dem Bypassdurchgang Rb in Verbindung steht, nicht in dem Bypasskanal Pb, der derjenige Durchgang ist, der von der Einstromöffnung Oin, in dem Kühlwasser von der Kraftmaschine **2** zum Bypassdurchgang Rb strömt, gerichtete Kanal ist. Mit anderen Worten ist das Temperaturerfassungsmedium **52** an der Position Pos vorgesehen, die in einem Abstand ist, der gleich oder größer als ein vorbestimmter Abstand von dem Bypasskanal Pb ist, der ein Durchgang ist, der die Einstromöffnung Oin mit der Bypassdurchgangsöffnung Ob über kürzeste Entfernung verbindet. Zusätzlich sind nach der Ausführungsform die Bypassdurchgangsöffnung Ob, die die Einstromöffnung des Bypassdurchgangs Rb ist, und das Temperaturerfassungsmedium **52** in anderer Richtung des Umleitungsdurchgangs Pd von der Einstromöffnung Oin, in der Kühlwasser von der Kraftmaschine **2** strömt, ausgebildet. In der vorliegenden Ausführungsform ist die Bypassdurchgangsöffnung Ob näher an der Einstromöffnung Oin als das Temperaturerfassungsmedium **52** in einem Durchgang, der die Einstromöffnung Oin mit dem Hauptdurchgang Rm durch den Bypasskanal Pb und den Umleitungsdurchgang Pd verbindet. Die zweite Ausführungsform erzeugt die gleiche Wirkung wie eine erste Ausführungsform.

(Dritte Ausführungsform)

**[0058]** Fig. 11 bis Fig. 13 zeigen die Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach einer dritten Ausführungsform. Auch in der dritten Ausführungsform ist der Verzweigungspunkt Div ein Punkt, an dem der Einstrompunkt Oin, in dem Kühlwasser von der Kraftmaschine **2** strömt, zu dem Bypassdurchgang Rb

und dem Umleitungsdurchgang Pd verzweigt ist. In der dritten Ausführungsform ragt das Temperaturerfassungsmedium **52** nicht in den Verzweigungsabschnitt Div hinein und ist vollständig in dem Umleitungsdurchgang Pd untergebracht. Mit anderen Worten, das Temperaturerfassungsmedium **52** ragt nicht in den Bypasskanal Pb hinein und ist vollständig in dem Umleitungsdurchgang Pd untergebracht. Mit anderen Worten ist das Temperaturerfassungsmedium **52** an der Position Pos vorgesehen, die mit der Einstromöffnung Oin und dem Bypassdurchgang Rb in Verbindung steht, nicht in dem Bypasskanal Pb, der ein Durchgang ist, der die Einstromöffnung Oin verbindet, in der Kühlwasser von der Kraftmaschine **2** strömt, mit dem Bypassdurchgang Rb. Mit anderen Worten ist das Temperaturerfassungsmedium **52** ferner an der Position Pos vorgesehen, die in einem Abstand vorgesehen ist, der gleich oder größer als ein vorbestimmter Abstand von dem Bypasskanal Pb ist, der ein Durchgang ist, der die Einstromöffnung Oin mit der Bypassdurchgangsöffnung Ob über kürzeste Entfernung verbindet. Die dritte Ausführungsform erzielt die gleiche Wirkung wie eine erste Ausführungsform.

(Andere Ausführungsform)

**[0059]** Nach einer anderen Ausführungsform kann die Temperatur, bei der das Ausfallsicherungsventil **50** öffnet, auf eine andere Temperatur als 110 Grad Celsius eingestellt werden.

**[0060]** Die vorstehenden Ausführungsformen zeigen Beispiele der Steuerung der Strömungsmenge des Kühlwassers in dem Hauptdurchgang Rm nur mit dem Ventil **41**. Andererseits kann in dieser anderen Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung die Strömungsmenge des Kühlwassers in dem Hauptdurchgang Rm mit dem Ausfallsicherungsventil **50** zusätzlich zu dem Ventil **41** in einem normalen Zustand gesteuert werden. Beispielsweise kann ein Aufbau verwendet werden, um eine Obergrenze der Kühlwassertemperatur einzustellen, bei der das Ventil **41** den Hauptdurchgang Rm schließt. In diesem Aufbau kann, wenn die Kühlwassertemperatur die obere Grenze erreicht, das Ventil **41** geschlossen werden, und das Ausfallsicherungsventil **50** kann bei einer Temperatur geöffnet werden, die im Wesentlichen gleich dieser oberen Grenze ist. Dieser Aufbau ermöglicht es, eine Betriebszeit des Ventils **41** zu reduzieren und einen Lebenszyklus des Ventils **41** zu verbessern.

**[0061]** In dieser anderen Ausführungsform kann das Temperaturerfassungsmedium **52**, solange das Temperaturerfassungsmedium **52** es dem Ventilkörper **51** ermöglicht, sich bei einer eingestellten Temperatur durch eine Verschiebung mit einer Temperaturänderung zu öffnen und zu schließen, nicht nur den temperaturempfindlichen Abschnitt **521**, der Thermowachs

enthält, sondern auch ein Thermostat, ein Bimetall, eine Formgedächtnislegierung oder dergleichen, enthalten. In einer anderen Ausführungsform kann das Gehäuse **20** nicht nur aus einem Harz, sondern auch aus einem Metall oder dergleichen hergestellt sein.

**[0062]** Die vorliegende Offenbarung ist nicht auf die vorstehenden Ausführungsformen und/oder Modifikationen beschränkt, sondern kann auf verschiedene Arten weiter modifiziert werden, ohne vom Geist der vorliegenden Offenbarung abzuweichen.

**[0063]** Die vorliegende Offenbarung wurde nach den vorliegenden Ausführungsformen beschrieben. Die vorliegende Offenbarung ist jedoch nicht auf die Ausführungsformen oder die Struktur beschränkt. Die vorliegende Offenbarung enthält verschiedene Variationen und Modifikationen innerhalb von Äquivalenten. Diese vorliegende Offenbarung enthält auch verschiedene Kombinationen und Ausführungsformen und enthält ferner eines oder mehrere oder weniger Elemente und deren Kombinationen.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

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

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 2017093162 [0001]
- JP 2013068162 A [0004]

## Patentansprüche

1. Kühlwassersteuerventilvorrichtung, die eine Strömungsmenge an Kühlwasser steuert, die durch einen Hauptdurchgang eines Kraftmaschinenkühlsystems (1) strömt, wobei das Kraftmaschinenkühlsystem einen Hauptdurchgang (Rm) enthält, durch den Kühlwasser von einer Kraftmaschine (2) zu einem Kühler (11) strömt, und einen Bypassdurchgang (Rb), der den Kühler umgeht und mit der Kraftmaschine verbunden ist, um von der Kraftmaschine strömendes Kühlwasser zu der Kraftmaschine zurückzuführen, wobei die Kühlwassersteuerventilvorrichtung aufweist:

ein Ventil (41), das eingerichtet ist, um eine Strömungsmenge des Kühlwassers zu steuern, die durch den Hauptdurchgang strömt;

einen Umleitungsdurchgang (Pd), der das Ventil umgeht und die Kraftmaschine mit dem Hauptdurchgang verbindet; und

ein Ausfallsicherungsventil (50), enthaltend einen Ventilkörper (51), der unabhängig von dem Ventil arbeitet und eingerichtet ist, um den Umleitungsdurchgang zu öffnen und zu schließen, und ein Temperaturerfassungsmedium (52), das eingerichtet ist, um den Ventilkörper entsprechend einer Temperatur des Kühlwassers zu manipulieren, um das Öffnen und Schließen des Bypassdurchgangs zu ermöglichen, wobei

ein Verzweigungsabschnitt (Div) ein Abschnitt ist, an dem eine Einströmöffnung (Oin), in die Kühlwasser von der Kraftmaschine strömt, in den Bypassdurchgang und den Umleitungsdurchgang verzweigt wird, und

das Temperaturerfassungsmedium vollständig in dem Umleitungsdurchgang untergebracht ist, ohne in den Verzweigungsabschnitt hinein zu ragen.

2. Kühlwassersteuerventilvorrichtung (10), die eine Strömungsmenge an Kühlwasser steuert, die durch einen Hauptdurchgang eines Kraftmaschinenkühlsystems (1) strömt, wobei das Kraftmaschinenkühlsystem (1) einen Hauptdurchgang (Rm) enthält, durch den Kühlwasser von einer Kraftmaschine (2) zu einem Kühler (11) strömt, und einen Bypassdurchgang (Rb) enthält, der den Kühler umgeht und mit der Kraftmaschine verbunden ist, um von der Kraftmaschine strömendes Kühlwasser zur Kraftmaschine zurückzuführen, wobei die Kühlwassersteuerventilvorrichtung aufweist:

ein Ventil (41), das eingerichtet ist, um eine Strömungsmenge an Kühlwasser zu steuern, die durch den Hauptdurchgang strömt;

einen Umleitungsdurchgang (Pd), der das Ventil umgeht und die Kraftmaschine mit dem Hauptdurchgang verbindet; und,

ein Ausfallsicherungsventil (50), enthaltend einen Ventilkörper (51), der unabhängig von dem Ventil arbeitet und eingerichtet ist, um den Umleitungsdurchgang zu öffnen und zu schließen, und

ein Temperaturerfassungsmedium (52), das eingerichtet ist, um den Ventilkörper entsprechend einer Temperatur des Kühlwassers zu manipulieren, um das Öffnen und Schließen des Umleitungsdurchgangs zu ermöglichen, wobei

das Temperaturerfassungsmedium an einer Position (Pos) vorgesehen ist, die mit der Einströmöffnung und dem Bypassdurchgang in Verbindung steht und sich von einem Kanal (Pb) unterscheidet, der von einer Einströmöffnung (Oin), in der Kühlwasser von der Kraftmaschine strömt, zum Bypassdurchgang gerichtet ist.

3. Kühlwassersteuerventilvorrichtung, die eine Strömungsmenge an Kühlwasser steuert, die durch einen Hauptdurchgang eines Kraftmaschinenkühlsystems strömt, wobei das Kraftmaschinenkühlsystem einen Hauptdurchgang (Rm) enthält, durch den Kühlwasser von einer Kraftmaschine (2) zu einem Kühler (11) strömt, und einen Bypassdurchgang (Rb), der den Kühler umgeht und mit der Kraftmaschine verbunden ist, um von der Kraftmaschine strömendes Kühlwasser zur Kraftmaschine zurückzuführen, wobei die Kühlwassersteuerventilvorrichtung aufweist:

ein Ventil (41), das eingerichtet ist, um eine Strömungsmenge an Kühlwasser zu steuern, die durch den Hauptdurchgang strömt;

einen Umleitungsdurchgang (Pd), der das Ventil umgeht und die Kraftmaschine mit dem Hauptdurchgang verbindet; und

ein Ausfallsicherungsventil (50), enthaltend einen Ventilkörper (51), der unabhängig von dem Ventil arbeitet und eingerichtet ist, um den Umleitungsdurchgang zu öffnen und zu schließen, und ein Temperaturerfassungsmedium (52), das eingerichtet ist, um den Ventilkörper entsprechend einer Temperatur des Kühlwassers zu manipulieren, um das Öffnen und Schließen des Umleitungsdurchgangs zu ermöglichen, wobei

eine Bypassdurchgangsöffnung (Ob), die eine Einströmöffnung des Bypassdurchgangs ist, und das Temperaturerfassungsmedium in dieser Reihenfolge von einer Einströmöffnung (Oin) aus, in der Kühlwasser von der Kraftmaschine strömt, in Richtung des Umleitungsdurchgangs ausgestattet sind.

4. Kühlwassersteuerventilvorrichtung (10), die eine Strömungsmenge an Kühlwasser steuert, die durch einen Hauptdurchgang eines Kraftmaschinenkühlsystems (1) strömt, wobei das Kraftmaschinenkühlsystem einen Hauptdurchgang (Rm), durch den Kühlwasser von einer Kraftmaschine (2) zu einem Kühler (11) strömt, und einen Bypassdurchgang (Rb) enthält, der den Kühler umgeht und mit der Kraftmaschine verbunden ist, um von der Kraftmaschine strömendes Kühlwasser zur Kraftmaschine zurückzuführen, wobei die Kühlwassersteuerventilvorrichtung aufweist:

eine Einströmöffnung (Oin), die zwischen der Kraftmaschine, dem Hauptdurchgang und dem Bypass-

durchgang vorgesehen ist und in die Kühlwasser von der Kraftmaschine strömt,  
 eine Hauptdurchgangsöffnung (Om), die mit dem Hauptdurchgang verbunden ist und in die Kühlwasser zum Hauptdurchgang strömt;  
 eine Bypassdurchgangsöffnung (Ob), die mit dem Bypassdurchgang verbunden ist und in die Kühlwasser zum Bypassdurchgang strömt;  
 einen Hauptdurchgang (Pm), der die Einströmöffnung mit der Hauptdurchgangsöffnung verbindet;  
 einen Bypassdurchgang (Pb), der die Einströmöffnung mit der Bypassdurchgangsöffnung verbindet;  
 ein Gehäuse (20), das einen Umleitungsdurchgang (Pd) aufweist, der ein Ventil umgeht und den Bypasskanal mit dem Hauptdurchgang verbindet;  
 das Ventil (41), das in dem Gehäuse untergebracht ist und eingerichtet ist, um eine Strömungsmenge an Kühlwasser zu steuern, die von der Einströmöffnung zu dem Hauptdurchgang strömt; und  
 ein Ausfallsicherungsventil (50), enthaltend einen Ventilkörper (51), der unabhängig vom Ventil arbeitet und zum Öffnen und Schließen des Umleitungsdurchgangs eingerichtet ist und  
 ein Temperaturerfassungsmedium (52), das eingerichtet ist, um den Ventilkörper entsprechend einer Temperatur des Kühlwassers zu manipulieren, um das Öffnen und Schließen des Umleitungsdurchgangs zu ermöglichen, wobei  
 das Temperaturerfassungsmedium im Umleitungsdurchgang untergebracht ist, ohne in den Bypassdurchgang hinein zu ragen.

fassungsmedium einen temperaturempfindlichen Abschnitt (521) enthält, der ein Thermowachs enthält.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

5. Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach Anspruch 4, wobei das Temperaturerfassungsmedium an einer Position (Pos) vorgesehen ist, die mit der Einströmöffnung und der Bypassdurchgangsöffnung in Verbindung steht und sich von einem Kanal (Pb) unterscheidet, der die Einströmöffnung mit der Bypassdurchgangsöffnung verbindet.

6. Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, wobei sich die Bypassdurchgangsöffnung näher an der Einströmöffnung als das Temperaturerfassungsmedium in einem Durchgang befindet, der von der Einströmöffnung durch den Bypass-Kanal und den Umleitungsdurchgang zum Hauptdurchgang gerichtet ist.

7. Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei das Temperaturerfassungsmedium an einer Position (Pos) vorgesehen ist, die sich in einem Abstand befindet, der gleich oder größer als ein vorbestimmter Abstand von dem Bypasskanal ist, der ein kürzester Weg ist, der die Einströmöffnung mit der Bypassdurchgangsöffnung verbindet.

8. Kühlwassersteuerventilvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Temperaturer-





FIG. 2

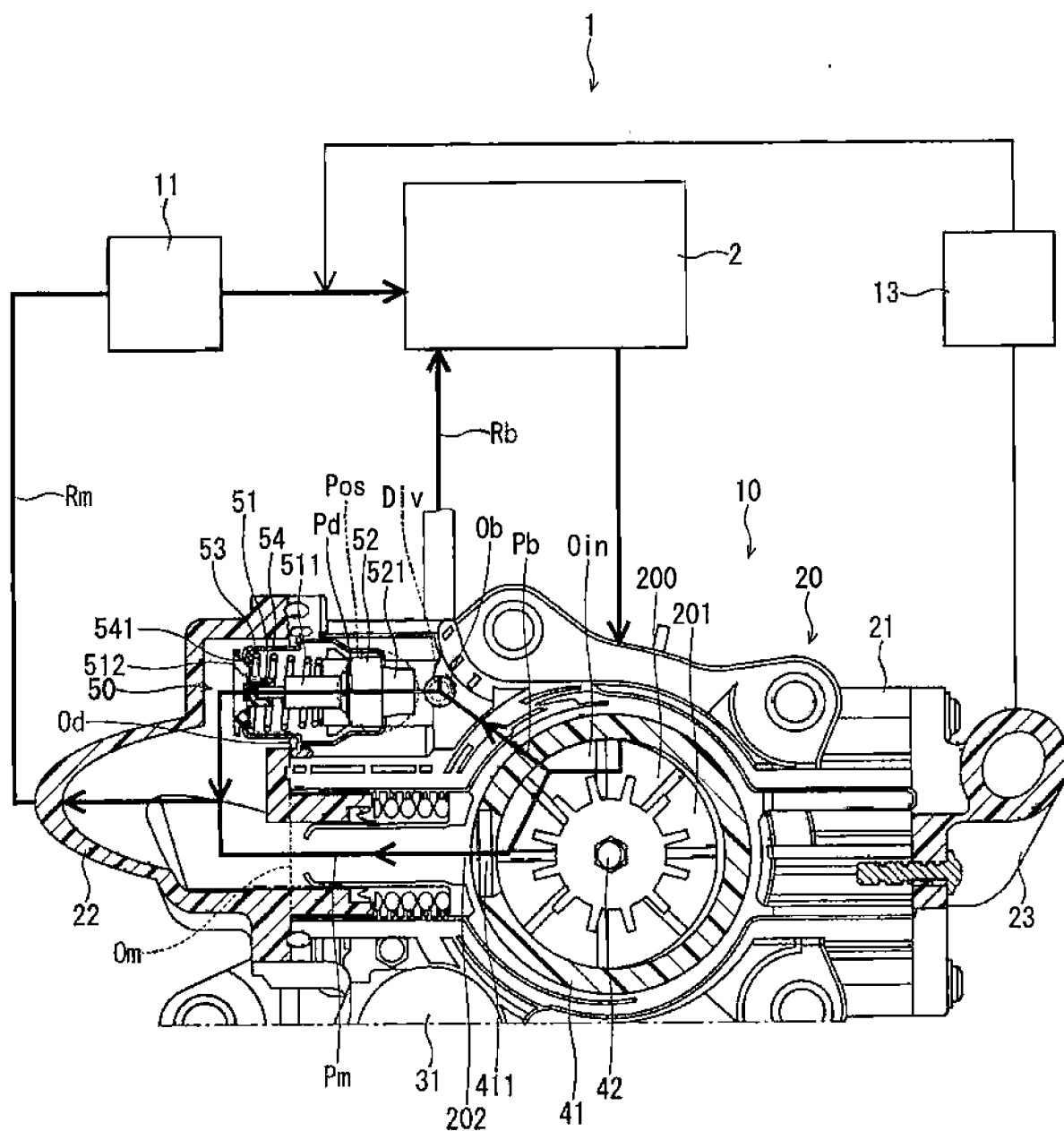
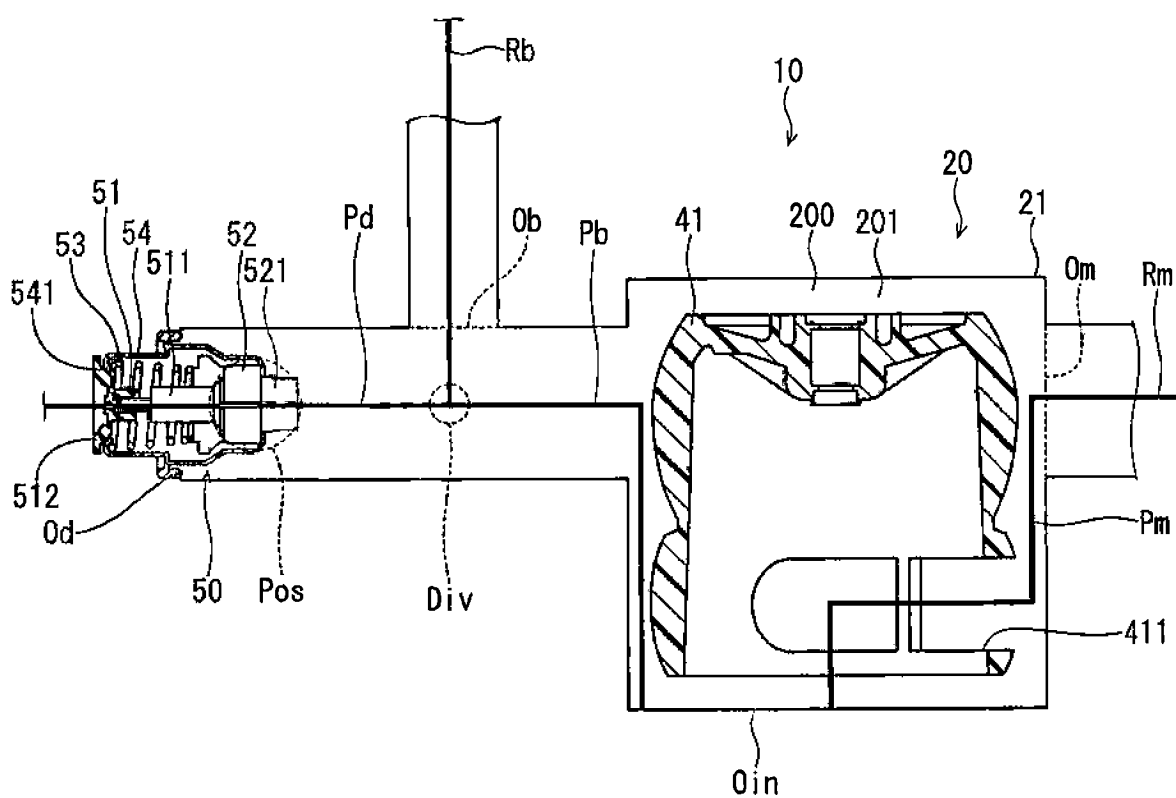
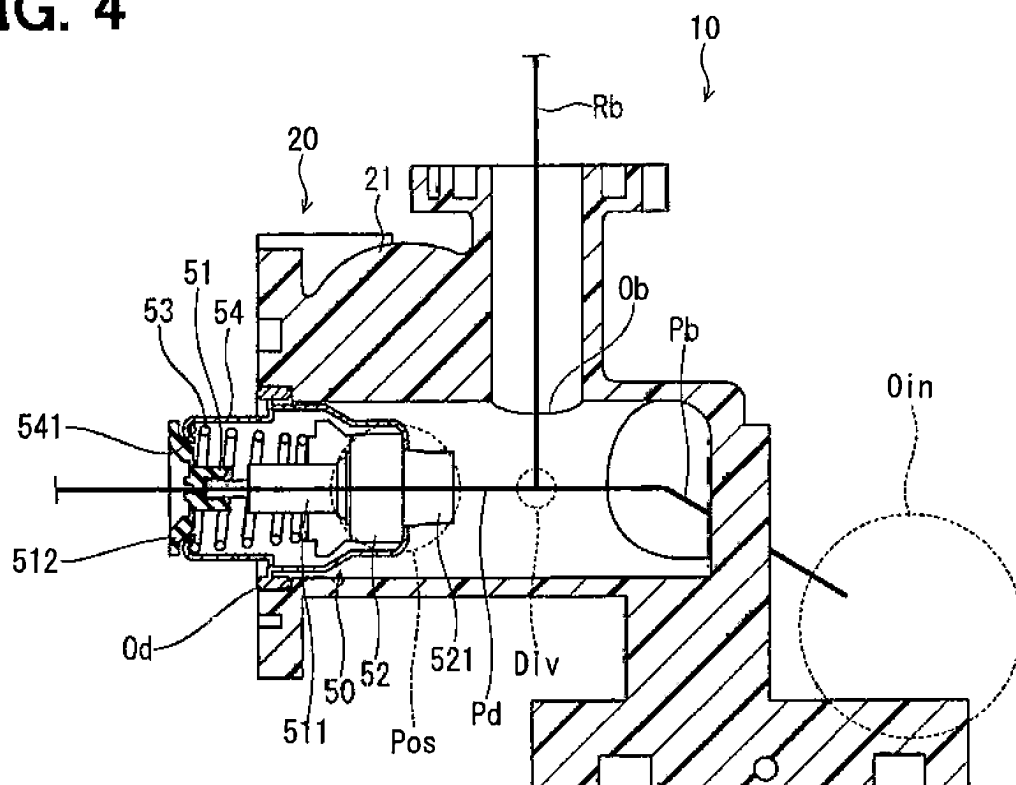


FIG. 3



**FIG. 4**



**FIG. 5**

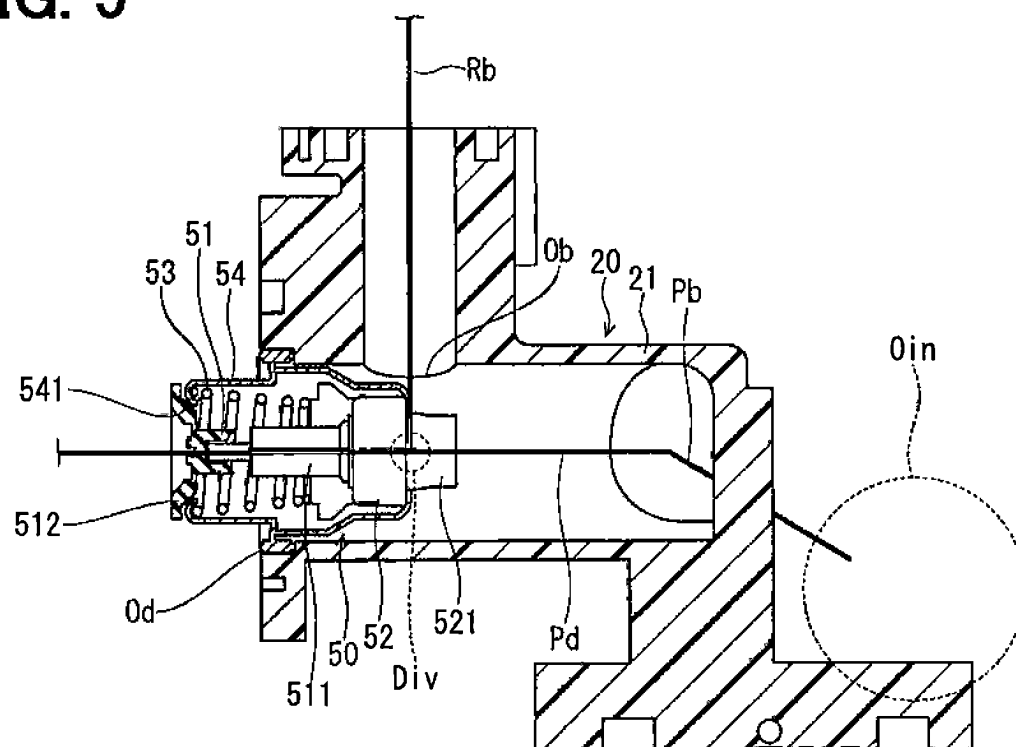


FIG. 6

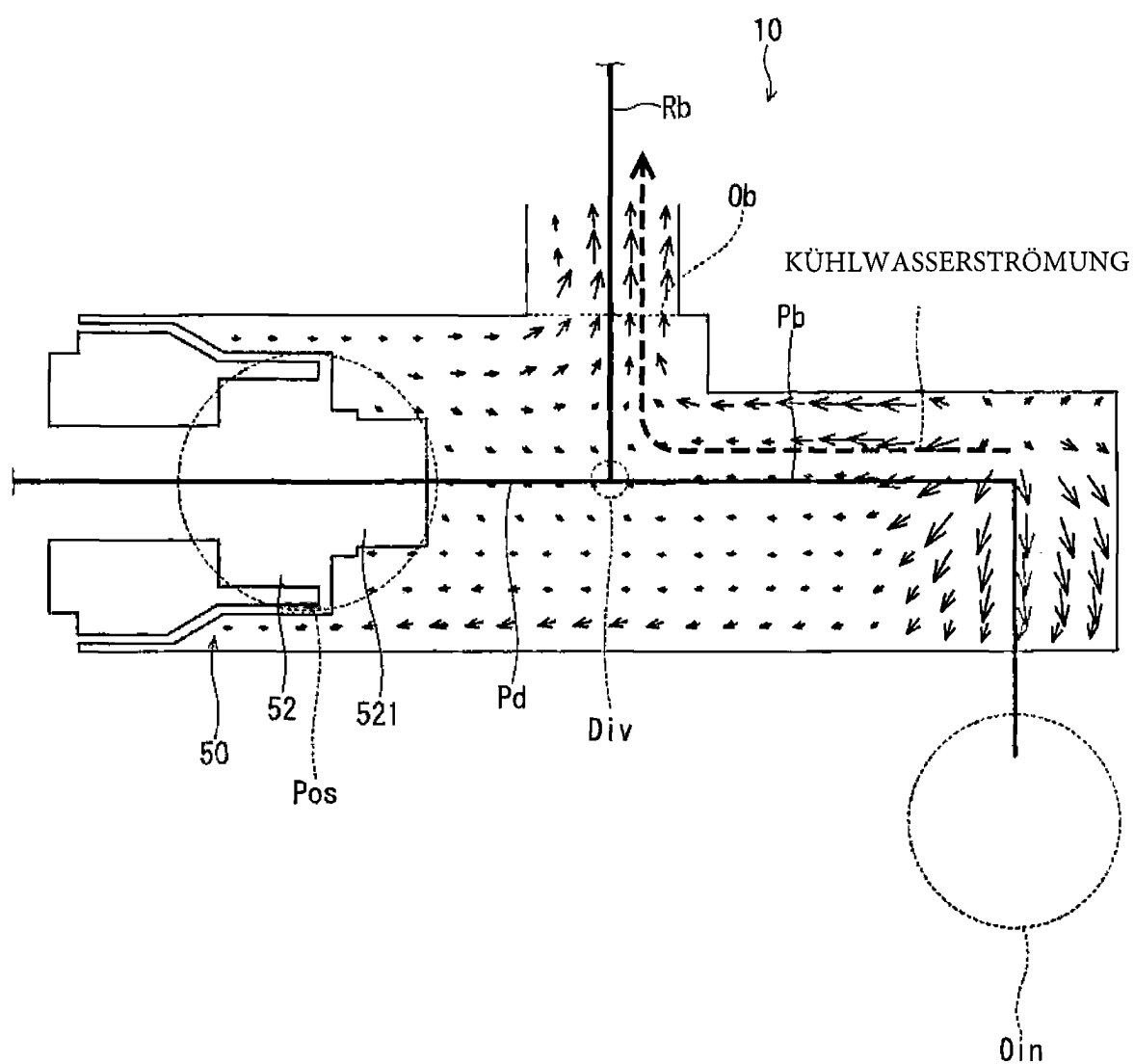
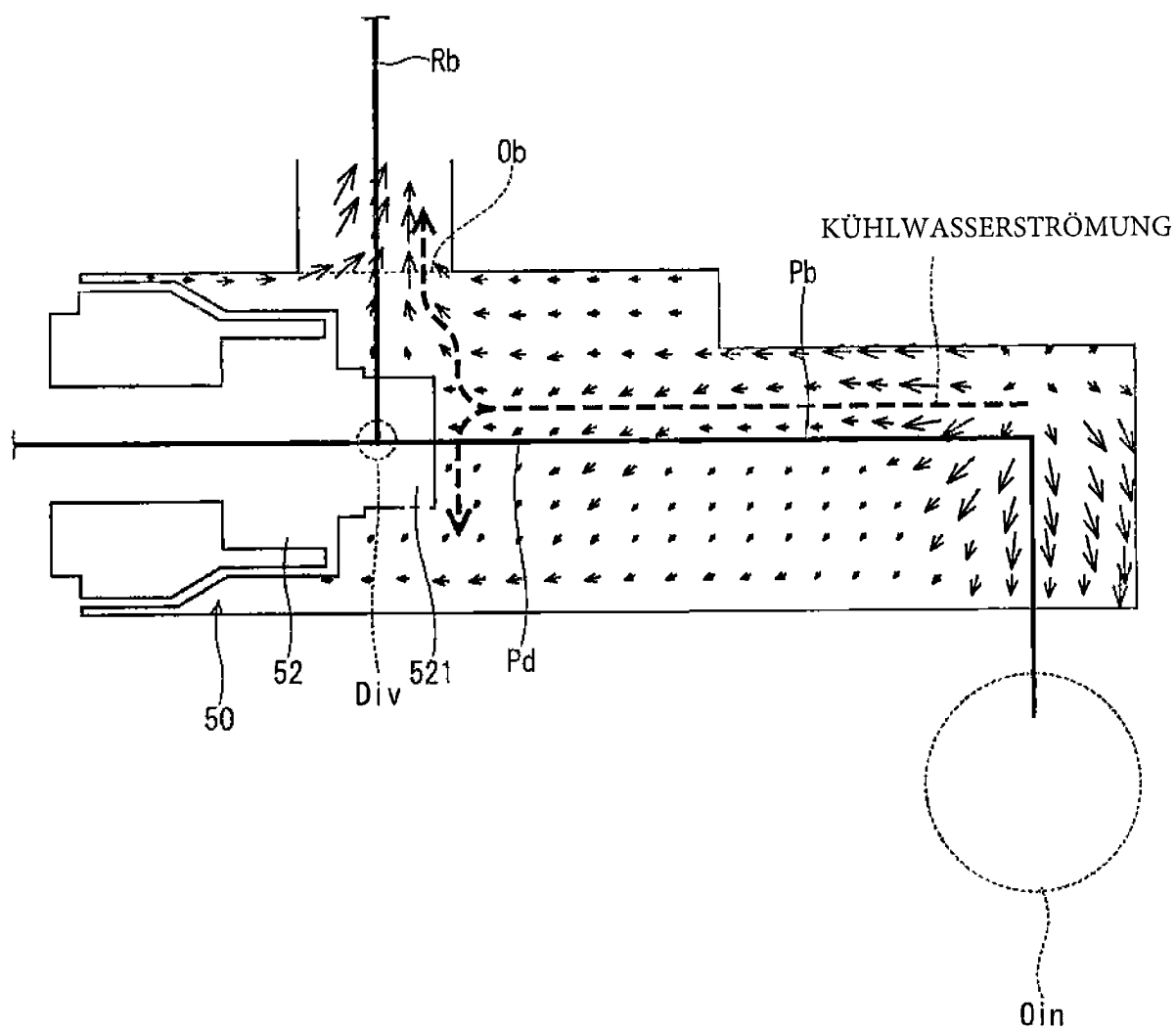


FIG. 7



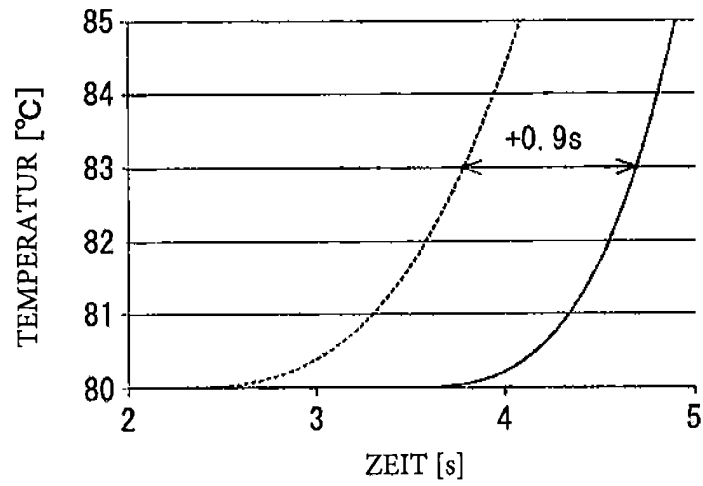
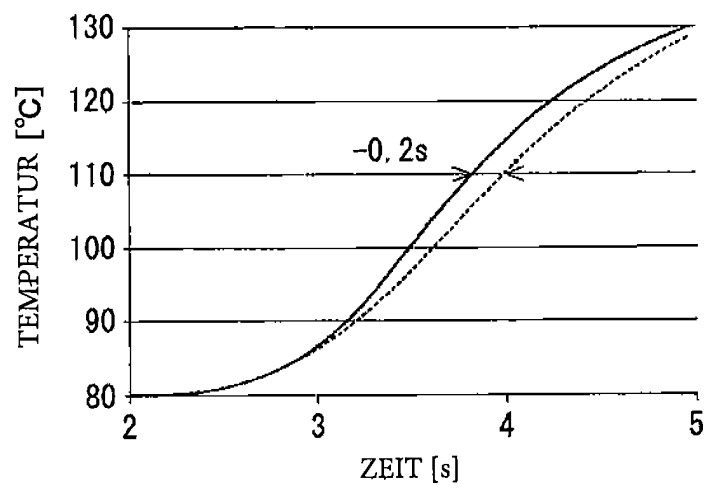
**FIG. 8****FIG. 9**

FIG. 10

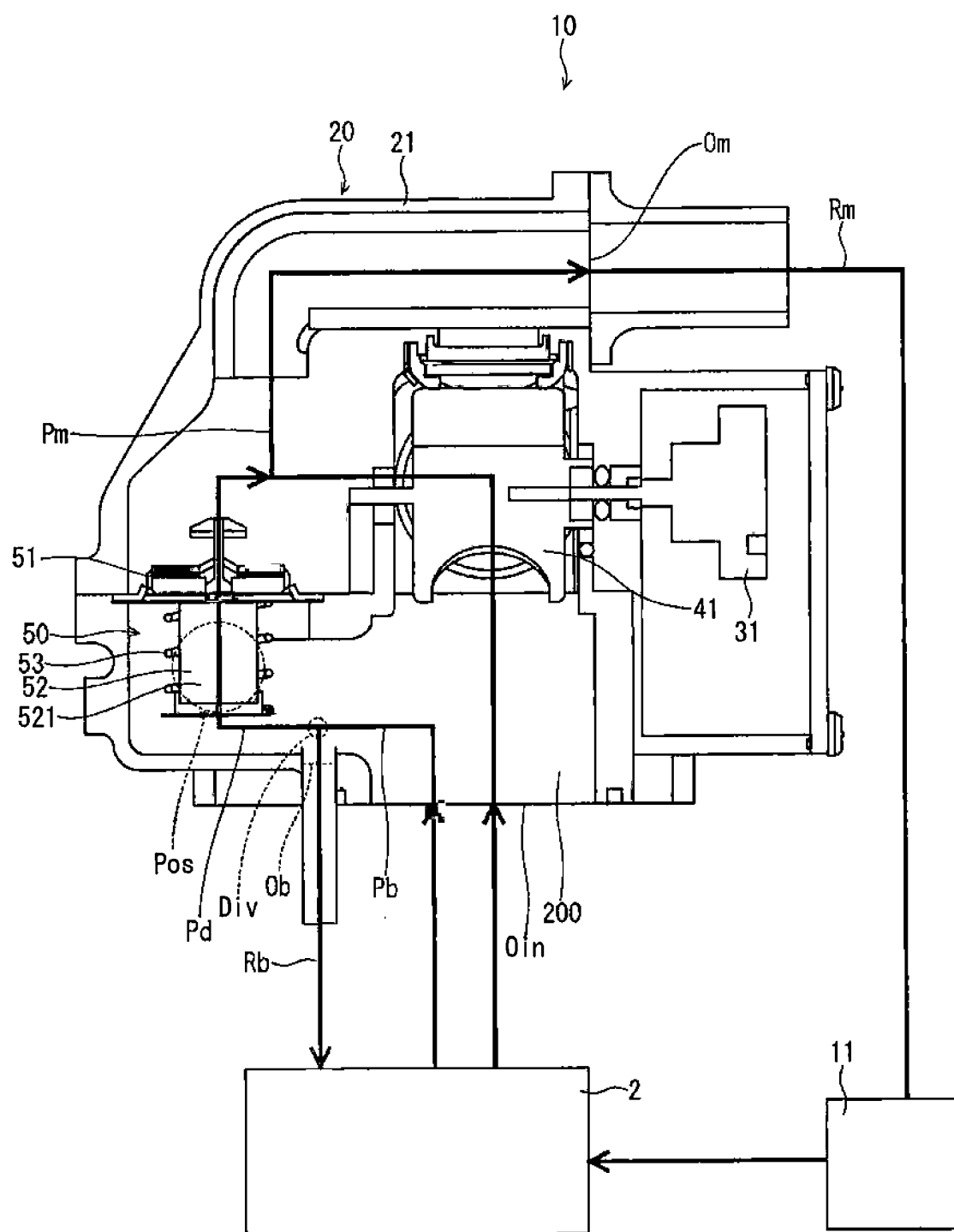


FIG. 11

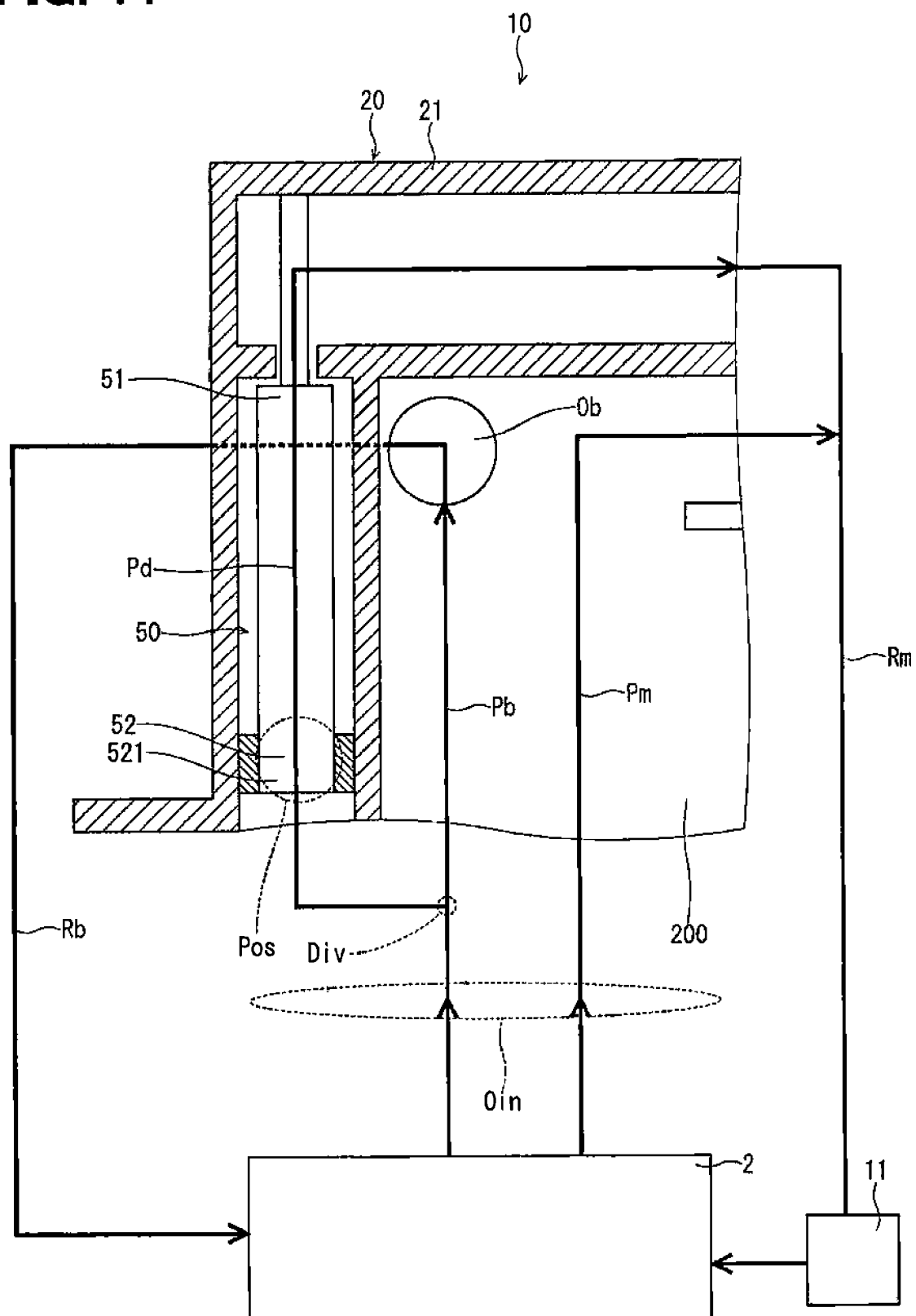




FIG. 12

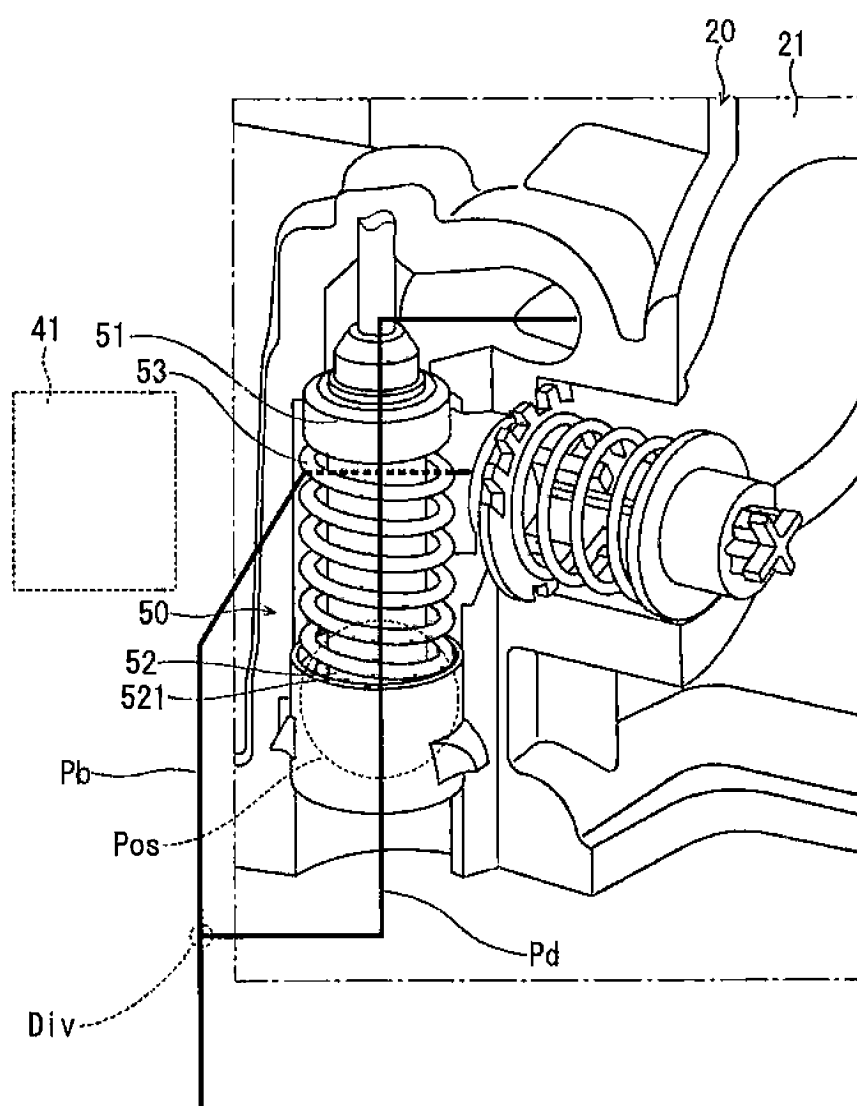


FIG. 13

