



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 197 15 200 B4 2005.08.18**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **197 15 200.7**
 (22) Anmeldetag: **11.04.1997**
 (43) Offenlegungstag: **30.10.1997**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **18.08.2005**

(51) Int Cl.7: **B60H 1/00**
B60H 1/04, F16K 11/00

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(30) Unionspriorität:
8-91439 12.04.1996 JP
8-296881 08.11.1996 JP

(71) Patentinhaber:
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP

(74) Vertreter:
Zumstein & Klingseisen, 80331 München

(72) Erfinder:
Ito, Koichi, Kariya, Aichi, JP; Okumura, Yoshihiko, Kariya, Aichi, JP; Inoue, Yoshimitsu, Kariya, Aichi, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
EP 06 99 547 A2
EP 06 88 986 A1

(54) Bezeichnung: **Strömungsregelvorrichtung und von dieser Gebrauch machende Heißwasser-Heizvorrichtung**

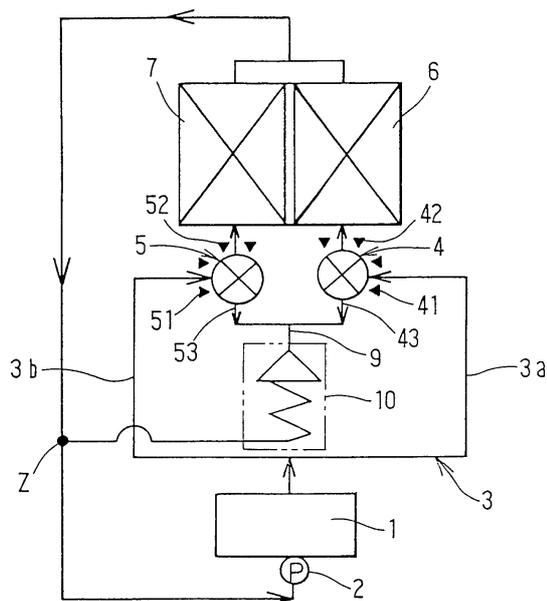
(57) Hauptanspruch: Strömungsregelvorrichtung zum Regeln eines Heißwasserstroms, der von einer Heißwasserzuführungsquelle (1) aus zu einer Vielzahl von Heiz-Wärmeaustauschbereichen (6, 7) zugeführt wird, wobei die Strömungsregelvorrichtung umfaßt:

eine Vielzahl von Strömungsregelventilen (4, 5), die jeweils den Heiz-Wärmeaustauschbereichen (6, 7) entsprechen, wobei jedes Strömungsregelventil (4, 5) aufweist:

ein erstes Einschnürungsmittel zum Ausbilden eines ersten Einschnürungsbereichs (41, 51) in einem Einlaß zur Aufnahme von Heißwasser von der Heißwasserzuführungsquelle (1) aus, ein zweites Einschnürungsmittel zum Ausbilden eines zweiten Einschnürungsbereichs (42, 52) in einem Auslaß zum Einführen von Heißwasser zu den jeweiligen Heiz-Wärmeaustauschbereichen (6, 7),

ein Bypassöffnungsmittel zum Ausbilden einer Bypassöffnung (43, 53), die an einem Bereich mit mittlerem Druck zwischen dem ersten Einschnürungsbereich (41, 51) und dem zweiten Einschnürungsbereich (42, 52) geöffnet ist bzw. mündet,

einen Ventilkörper (44, 54) zum Regeln jeder Öffnungsfläche (A1, A2, A3) des ersten Einschnürungsbereichs (41, 51), des zweiten Einschnürungsbereichs (42, 52) und der Bypassöffnung (43, 53) und...



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Strömungsregelvorrichtung zum Regeln eines Heißwasserstroms und eine von dieser Gebrauch machende Heizvorrichtung und insbesondere eine solche Vorrichtung, die bei einer Heißwasser-Heizvorrichtung mit einer Vielzahl von Wärmeaustauschbereichen zum Erhitzen von Luft mit Hilfe von Heißwasser zum unabhängigen Regeln der Strömung von Heißwasser verwendet wird, das der Vielzahl von Wärmeaustauschbereichen zugeführt wird, um die Temperatur von in eine Vielzahl von zu klimatisierenden Räumen in einem Fahrgastraum eingeblasener Luft unabhängig zu regeln.

Stand der Technik

[0002] Ein herkömmliches Temperaturregelverfahren zum Regeln der Temperatur der Blasluft einer Kraftfahrzeug-Klimaanlage mit einer Heißwasser-Heizvorrichtung besitzt eine Vielzahl von Wärmeaustauschbereichen zum Erhitzen von Luft mit Hilfe von Heißwasser und regelt den Heißwasserstrom unabhängig, der der Vielzahl von Wärmeaustauschbereichen zugeführt wird, um die jeweilige Temperatur der Luft zu regeln, die zu einer Vielzahl von Räumen in einem Fahrzeug-Fahrgastraum geblasen wird, beispielsweise zu einem Raum auf der Fahrersitzseite und zu einem Raum auf der Beifahrersitzseite, die der Fahrersitzseite im Fahrzeug-Fahrgastraum benachbart ist.

[0003] Das Verfahren wird im allgemeinen als ein "rechtsseitig und linksseitig unabhängiges Temperaturregelverfahren" bezeichnet. Bei dem Verfahren ist, weil der der Vielzahl von Wärmeaustauschbereichen zugeführte Heißwasserstrom unabhängig geregelt wird, eine Vielzahl von jeweiligen Strömungsregelventilen im allgemeinen an Heißwasserkanälen jedes Heißwasserbereichs angeordnet.

[0004] Bei dem herkömmlichen Verfahren sind die jeweiligen Strömungsregelventile unabhängig in jedem Wärmeaustauschbereich angeordnet. Daher stehen die Strömungsregelventile von jedem Wärmeaustauschbereich aus vor, ist ein großer Totraum rund um die Vorsprünge der Strömungsregelventile ausgebildet, ist der Raum zum Einbauen der Strömungsregelventile infolge des großen Totraums unter Vergrößerung der Größe der gesamten Heißwasser-Heizvorrichtung vergrößert, so dass es schwierig ist, die Heißwasser-Heizvorrichtung in einen kleinen, eingeschränkten Raum, beispielsweise bei einem Fahrzeug, einzubauen.

[0005] EP-0 699 547 A2 zeigt eine Strömungsregelvorrichtung zum Regeln eines Heißwasserstroms, der von einer Heißwasserzuführungsquelle aus zu einem Wärmetauscher zugeführt wird. Die Strömungs-

regelvorrichtung umfasst ein Strömungsregelventil mit einem Ventilkörper zum Regeln von Öffnungsflächen von drei Heißwasseranschlüssen, an welchen die Heißwasserzuführungsquelle, der Wärmetauscher und eine Bypass-Leitung, welche gewünschtenfalls die Heißwasserzuführungsquelle direkt mit einer Auslassleitung des Wärmetauschers verbindet, angeschlossen sind. Der Ventilkörper wird mittels eines Ventilkörperbetätigungsmittels in einem Ventilkörpergehäuse gedreht, um die Öffnungen selektiv miteinander zu verbinden, wobei die Größen der Öffnungsflächen durch den jeweiligen Drehwinkel eingestellt werden können.

[0006] EP-0 688 986 A1 zeigt eine ähnliche Strömungsregelvorrichtung.

Aufgabenstellung

[0007] Im Hinblick auf die vorstehend angegebenen Probleme ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine relativ kleine Strömungsregelvorrichtung zu schaffen, die auch eine kleine Menge von Heißwasser genau regelt.

[0008] Erfindungsgemäß ist bei einer Strömungsregelvorrichtung eine Vielzahl von Strömungsregelventilen entsprechend einer Vielzahl von Heiz-Wärmeaustauschbereichen vorgesehen. Jedes dieser Strömungsregelventile besitzt einen ersten Einschnürungsbereich in einem Einlass zum Aufnehmen von Heißwasser von einer Heißwasser-Zuführungsquelle, einen zweiten Einschnürungsbereich in einem Auslass zum Einführen von Heißwasser zu jeweiligen Heiz-Wärmeaustauschbereichen, eine Bypass-Öffnung, die an einem Bereich für einen mittleren Druck zwischen dem ersten Einschnürungsbereich und dem zweiten Einschnürungsbereich geöffnet ist, und einen Ventilkörper zum Regeln jeder Öffnungsfläche des ersten Einschnürungsbereichs, des zweiten Einschnürungsbereichs und der Bypass-Öffnung. Die Vielzahl der ersten Einschnürungsbereiche, der zweiten Einschnürungsbereiche, der Bypass-Öffnungen und der Ventilkörper ist in einem gemeinsamen Gehäuse aufgenommen. In dem gemeinsamen Gehäuse ist ein Bypasskanal ausgebildet, der mit den Bypassöffnungen in Verbindung steht und die Vielzahl der Heiz-Wärmeaustauschbereiche im Bypass umgeht. Jeder der Ventilkörper ist durch Ventilkörperbetätigungsmittel unabhängig geregelt.

[0009] Auf diese Weise kann, da die Vielzahl der Strömungsregelventile in dem gemeinsamen Gehäuse aufgenommen ist, die Gesamtgröße einer Strömungsregelvorrichtung mit der Vielzahl von Strömungsregelventilen verkleinert werden, so daß die Strömungsregelvorrichtung in einem kleinen Raum eingebaut werden kann. Da die Strömungsregelvorrichtung in ihrer Größe klein ausgebildet ist, können

die Herstellungskosten gesenkt werden.

[0010] Wenn die Menge des Heißwassers auf einen sehr kleinen Wert geregelt wird, um die Temperatur der von der Vielzahl der Heiz-Wärmeaustauschbereiche aus ausgeblasenen Luft zu senken, werden sowohl die Öffnungsflächen der ersten Einschnürungsbereiche an der Heißwasser-Einlaßseite als auch die zweiten Einschnürungsbereiche an der Heißwasser-Auslaßseite eingeschnürt (doppelte Einschnürung) und wird ein Bereich für einen mittleren Druck zwischen den ersten und zweiten Einschnürungsbereichen mit einem Bypasskanal in Verbindung gebracht. Auf diese Weise kann der Druck des Heißwassers, der auf die Vielzahl von Heiz-Wärmeaustauschbereichen zur Einwirkung kommt, ausreichend klein ausgebildet werden.

[0011] Demzufolge kann eine kleine Menge des Heißwasserstroms genau geregelt werden, ohne kleine Öffnungen in jedem Ventilkörper auszubilden. Daher ist es möglich, in zufriedenstellender Weise zu verhindern, daß äußere Materialien, wie beispielsweise Gußkörner, die Kanäle der Strömungsregelventile verstopfen, und kann die Temperatur der Luft, die von dem Heiz-Wärmeaustauschbereichen aus ausgeblasen wird, in einem großen Umfang zwischen einer niedrigen Temperatur und einer hohen Temperatur genau geregelt werden.

[0012] Des weiteren können Bypassöffnungen der Vielzahl von Ventilelementen mit einem gemeinsamen Bypasskanal in Verbindung gebracht werden. Daher weist die Strömungsregelvorrichtung eine weiter verkleinerte Größe und eine einfache Struktur auf.

[0013] Des weiteren kann ein Druckventil in einem Bypasskanal vorgesehen werden, das sich öffnet, wenn der Druck des Heißwassers steigt. Auf diese Weise wird der Heißwasserdruck, der auf die Heiz-Wärmeaustauschbereiche zur Einwirkung gebracht wird, sogar dann auf einem bestimmten Druck aufrechterhalten, wenn der Druck des von einem Motor aus zugeführten Heißwassers verändert wird, so daß die Veränderung der Temperatur der Blasluft unterdrückt werden kann.

[0014] Des weiteren kann die vorliegende Erfindung bei einer Heißwasserheizvorrichtung beispielsweise für ein Haus Anwendung finden.

[0015] Weitere Aufgabe und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich deutlicher aus der nachfolgenden Detail-Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen bei gemeinsamer Betrachtung mit den beigefügten Zeichnungen, in denen zeigen:

Ausführungsbeispiel

[0016] [Fig. 1](#) das Schema eines Heißwasserkreises

mit der Darstellung einer ersten Ausführungsform;

[0017] [Fig. 2](#) einen Schnitt mit der Darstellung der Positionen von Heizkernbereichen, die gemäß der ersten Ausführungsform innerhalb eines Klimatisierungskanals angeordnet sind;

[0018] [Fig. 3](#) eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht mit der Darstellung von Strömungsregelventilen gemäß der ersten Ausführungsform;

[0019] [Fig. 4](#) einen horizontalen Teilschnitt mit der Darstellung eines integrierten Zustands der Strömungsregelventile und der Heizkernbereiche der ersten Ausführungsform, wenn eine obere Abdeckung des Strömungsregelventils abgenommen ist;

[0020] [Fig. 5](#) eine teilweise abgebrochene Vorderansicht der integrierten Strömungsregelventile und der Heizkernbereiche und einen Schnitt entlang der Linie V-V von [Fig. 4](#);

[0021] [Fig. 6](#) eine teilweise abgebrochene Draufsicht mit der Darstellung eines integrierten Zustands der Strömungsregelventile und der Heizkernbereiche der ersten Ausführungsform, wenn die obere Abdeckung des Strömungsregelventils angebracht ist;

[0022] [Fig. 7](#) eine vergrößerte Teilansicht mit der Darstellung der integrierten Strömungsregelventile und Heizkernbereiche, wobei die Zentralbereiche der Ventilkörper von [Fig. 4](#) im Schnitt dargestellt sind;

[0023] [Fig. 8](#) ein Diagramm mit der Darstellung von Kennlinien der Ventilkörper der Strömungsregelventile gemäß der ersten Ausführungsform;

[0024] [Fig. 9](#) eine Vorderansicht mit der Darstellung der Ventilkörper von ersten und zweiten Strömungsregelventilen;

[0025] [Fig. 10A-Fig. 10I](#) schematische Darstellungen der Abwicklung der Ventilkörper der Strömungsregelventile entsprechend den Schnitten entlang der Linie X-X in [Fig. 9](#);

[0026] [Fig. 11A-Fig. 11I](#) Schnitte entlang der Linie XI-XI von [Fig. 9](#);

[0027] [Fig. 12](#) einen horizontalen Teilschnitt mit der Darstellung der integrierten Strömungsregelventile und der Heizkernbereiche gemäß der zweiten Ausführungsform, wenn eine obere Abdeckung der Strömungsregelventile abgenommen ist;

[0028] [Fig. 13](#) einen vergrößerten Teilschnitt entlang der Linie XIII-XIII von [Fig. 12](#);

[0029] [Fig. 14](#) das Schema eines Heißwasserkreises mit der Darstellung einer dritten Ausführungs-

form der vorliegenden Erfindung;

[0030] **Fig. 15** einen horizontalen Teilschnitt mit der Darstellung der integrierten Strömungsregelventile und der Heizkernbereiche der dritten Ausführungsform, wenn die obere Abdeckung des Strömungsregelventils abgenommen ist;

[0031] **Fig. 16** eine Vorderansicht des Strömungsregelventils gemäß der dritten Ausführungsform;

[0032] **Fig. 17A** eine Vorderansicht mit der Darstellung einer Abstützplatte einer Schraubenfeder eines Ventils mit konstanter Druckdifferenz gemäß der dritten Ausführungsform;

[0033] **Fig. 17B** einen Schnitt entlang der Linie XVIIB-XVIIIB von **Fig. 17A**;

[0034] **Fig. 18** ein Diagramm mit der Darstellung von Regelkennlinien der Blaslufttemperatur, wenn ein Bypasskanal und das Ventil für eine konstante Druckdifferenz gemäß der ersten und der zweiten Ausführungsform gemeinsam verwendet werden;

[0035] **Fig. 19** ein Diagramm mit der Darstellung von Regelkennlinien der Blaslufttemperatur entsprechend der dritten Ausführungsform.

[0036] Zunächst wird eine erste Ausführungsform beschrieben.

[0037] **Fig. 1** bis 11 zeigen die erste Ausführungsform und eine Anwendung bei einer Heißwasser-Heizvorrichtung einer Klimaanlage für ein Fahrzeug. Gemäß Darstellung in **Fig. 1** ist eine Wasserpumpe **2** mechanisch mit einer Welle eines wassergekühlten Motors **1** verbunden und durch den Motor **1** angetrieben. Heißwasser zirkuliert in einem Heißwasserkreis **3** des Motors **1**. Der Heißwasserkreis **3** ist in einen ersten Kanal **3a** und einen zweiten Kanal **3b** aufgeteilt bzw. verzweigt, und ein erstes und ein zweites Strömungsregelventil **4** bzw. **5** sind in dem ersten bzw. dem zweiten Kanal **3a** bzw. **3b** ausgebildet.

[0038] Ein erster Heizkernbereich **6** und ein zweiter Heizkernbereich **7** sind an der stromabwärtigen Seite des ersten bzw. des zweiten Strömungsregelventils **4** bzw. **5** in Heißwasser-Strömungsrichtung in Reihe angeordnet. Der erste und der zweite Kanal **3a** bzw. **3b** vereinigen sich an der stromabwärtigen Seite des ersten und des zweiten Heizkernbereichs **6** bzw. **7** und sind mit der Einlaßseite der Wasserpumpe **2** verbunden.

[0039] Das erste und das zweite Strömungsregelventil sind Dreiwege-Strömungsregelventile je mit drei Heißwasser-Einlässen/Auslässen und besitzen je erste und zweite Einschnürungsbereiche **41**, **42**,

51 und **52**. Bypassöffnungen **43** und **53** sind an Bereichen für einen mittleren Druck zwischen den ersten Einschnürungsbereichen **41** bzw. **51** und den zweiten Einschnürungsbereichen **42** bzw. **52** geöffnet und mit einem gemeinsamen Bypasskanal **9** verbunden. Ein gemeinsames Ventil für eine konstante Druckdifferenz (oder ein auf einen Druck reagierendes Ventil) **10** ist in dem Bypasskanal **9** angeordnet.

[0040] Das Ventil **10** für eine konstante Druckdifferenz öffnet das Ventil, wenn die Differenz zwischen der Vorderseite und der Rückseite des Ventils **10** einen vorbestimmten Wert erreicht, und seine Aufgabe besteht darin, den Einlaß- und den Auslaßdruck der Heizkernbereiche **6** und **7** sogar dann im wesentlichen gleich auszubilden, wenn der Abgabedruck der Wasserpumpe **2** infolge einer Drehzahlschwankung des Motors **1** schwankt. Die Strukturen des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** und **5** werden weiter unten im Detail beschrieben.

[0041] Als nächstes wird ein Belüftungssystem einer Klimaanlage unter Bezugnahme auf **Fig. 2** kurz beschrieben. Ein Klimatisierungskanal **11** besitzt einen Luftkanal zum Einführen von Luft in einen Fahrgastraum. An einer Endseite des Klimatisierungskanals **11** ist ein Lufteinlaß **12** zur Aufnahme von Innenluft (d.h. Umwälzluft) oder Außenluft (d.h. Frischluft) von einem Innenlufteinlaß und einem Außenlufteinlaß einer Innenluft/Außenluft-Wählbox (nicht dargestellt) ausgebildet. An der anderen Endseite des Klimatisierungskanals **11** ist eine Vielzahl von Gruppen von Auslässen **13** und **14** ausgebildet.

[0042] Ein Gebläse **15** besteht aus einem Zentrifugal-Mehrschaufellüfter und bläst von dem Lufteinlaß **12** aus aufgenommene Luft in Richtung auf die Gruppen von Auslässen **13** und **14**. Ein Kühl-Wärmetauscher **16** dient zum Kühlen von Luft, die von dem Gebläse **15** aus geblasen wird, und ist insbesondere ein Verdampfer, der in einem Kühlkreis (nicht dargestellt) angeordnet ist und Luft mittels der latenten Verdampfungswärme des Kühlmittels kühlt.

[0043] Der erste Heizkernbereich **6** und der zweite Heizkernbereich **7** sind an der luftstromabwärtigen Luftseite des Verdampfers **16** in einer solchen Weise angeordnet, daß sie den Klimatisierungskanal **11** kreuzen. Daher wird die gesamte durch den Verdampfer **16** hindurchströmende Luft in den Heizkernbereichen **6** und **7** wieder erhitzt. In den Heizkernbereichen **6** und **7** findet zwischen dem von dem Motor **1** aus zugeführten Heißwasser und der in den Klimatisierungskanal **11** geblasenen Luft ein Wärmeaustausch statt, so daß die Heizkernbereiche **6** und **7** einen Heiz-Wärmetauscher zum Erhitzen von Blasluft bilden.

[0044] Eine Trennwandplatte **17** ist an der luftstromabwärtigen Seite der Heizkernbereiche **6** und **7** aus-

gebildet. Mittels der Trennwandplatte **17** wird der luftstromabwärtige Kanal der Heizkernbereiche **6** und **7** in einen fahrersitzseitigen Kanal **18** und einen beifahrersitzseitigen Kanal **19** in voneinander getrennter Weise aufgeteilt. Die Gruppe von Auslässen **13** ist an der stromabwärtigen Seite des fahrersitzseitigen Kanals **18** ausgebildet, um durch den ersten Heizkernbereich **6** hindurchtretende Luft in Richtung auf die Fahrersitzseite im Fahrgastraum zu blasen. Die Gruppe von Auslässen **14** ist an der stromabwärtigen Seite des beifahrersitzseitigen Kanals **19** ausgebildet, um durch den zweiten Heizkernbereich **7** strömende Luft in Richtung auf den Beifahrersitz im Fahrgastraum zu blasen.

[0045] Somit kann die Menge des den Heizkernbereichen **6** und **7** zugeführten Heißwassers unabhängig geregelt werden, so daß die Temperatur der von den Kanälen **18** und **19** aus geblasenen Luft unabhängig geregelt werden kann.

[0046] Insbesondere besteht die Gruppe der Auslässe **13** aus einem fahrersitzseitigen Kopfauslaß zum Ausblasen von Luft in Richtung auf den Oberkörper des Fahrers im Fahrgastraum, aus einem fahrersitzseitigen Fußraumauslaß zum Ausblasen von Luft in Richtung auf den Unterkörper des Fahrers im Fahrgastraum und aus einem Defrosterauslaß zum Ausblasen von Luft in Richtung auf die Innenfläche der Windschutzscheibe.

[0047] In gleicher Weise besteht die Gruppe der Auslässe **14** aus einem beifahrersitzseitigen Kopfraumauslaß zum Ausblasen von Luft in Richtung auf den Oberkörper eines Fahrgastes auf dem dem Fahrersitz benachbarten Fahrgastsitz im Fahrgastraum, aus einem fahrgastseitigen Fußraumauslaß zum Ausblasen von Luft in Richtung auf den Unterkörper des Fahrgastes auf dem Fahrgastsitz im Fahrgastraum und aus einem Defrosterauslaß.

[0048] Bei der ersten Ausführungsform werden der Öffnungsgrad des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** und **5** mittels einer elektronischen Regeleinheit (ECU) **20** automatisch geregelt. Jedes der Signale von einem Innenluft-Temperatursensor **21** zum Feststellen der Temperatur im Fahrgastraum, eines Außenluft-Temperaturensors **22** zum Feststellen der Temperatur der Außenluft, eines Sonnenlichtsensors **23** zum Feststellen der Menge des in den Fahrgastraum eintretenden Sonnenlichts, eines Temperatursensors (nicht dargestellt) zum Feststellen der Temperatur der von dem ersten Heizkernbereich **6** aus geblasenen Luft und eines Temperatursensors (nicht dargestellt) zum Feststellen der Temperatur der von dem zweiten Heizkernbereich **7** aus geblasenen Luft und dergleichen wird in die ECU **20** eingegeben.

[0049] Des weiteren werden Temperatureinstellsig-

nale einer Temperatureinstelleinrichtungen **24** für den Fahrersitz und einer Temperatureinstelleinrichtung **25** für den Beifahrersitz in die ECU **20** eingegeben. Die Temperatureinstelleinrichtung **24** und **25** sind an einer Klimatisierungstafel (nicht dargestellt) angeordnet, die in einem Armaturenbrett an der Vorderseite des Fahrgastraumes angeordnet ist.

[0050] Die ECU **20** ist eine Regeleinrichtung, die aus einem Mikrocomputer und Schaltungen rund um den Mikrocomputer und dergleichen besteht.

[0051] Die ECU **20** führt vorbestimmte Vorgänge auf der Grundlage der Eingabesignale von den Sensoren **21** bis **23** und den Temperatureinstelleinrichtungen **24** und **25** und dergleichen durch und gibt Regelsignale für den Ventilöffnungsgrad an das erste bzw. das zweite Strömungsregelventil **4** bzw. **5** ab.

[0052] [Fig. 3](#) ist eine auseinandergezogene perspektivische Ansicht mit der Darstellung des Hauptbereichs des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** bzw. **5**; [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#) zeigen integrierte Strukturen des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** bzw. **5** und der Heizkernbereiche **6** und **7**. Die Ventilkörper **44** und **54** der Strömungsregelventile **4** und **5** sind aus Kunststoff hergestellt und jeweils in zylindrischer Gestalt ausgebildet und parallel derart angeordnet, daß sie innerhalb eines Kunststoffgehäuses **30** drehbar sind.

[0053] Bei der ersten Ausführungsform ist jeder der Ventilkörper **44** und **54** mittels eines drehbaren zylindrischen Rotors ausgebildet, und erstreckt sich jede Achse der zylindrischen Ventilkörper **44** und **54** in einer Richtung rechtwinklig zum Papier von [Fig. 4](#) (d.h. in einer Richtung nach oben und nach unten in [Fig. 5](#)).

[0054] Ein Heißwasser-Einlaßrohr **31**, das aus Kunststoff hergestellt ist und in das Heißwasser vom Motor **1** aus strömt, ist einstückig mit dem Gehäuse **30** ausgebildet. Eine Heißwasser-Einlaßkammer **32** (s. [Fig. 4](#)), in die Heißwasser von dem Einlaßrohr **31** aus strömt, ist innerhalb des Gehäuses **30** ausgebildet und in zwei Kanälen verzweigt, das heißt in den ersten Kanal **3a** und den zweiten Kanal **3b**, die in [Fig. 1](#) dargestellt sind.

[0055] Der erste Kanal **3a** und der zweite Kanal **3b** sind so angeordnet, daß sie den äußeren Umfangsflächen der zylindrischen Ventilkörper **44** bzw. **45** gegenüberliegen, wobei Heißwasser einlaßseitige elastische Abdichtungselemente **33** und **34**, die aus Gummipackungen bestehen, zwischen dem ersten bzw. dem zweiten Kanal **3a** bzw. **3b** und dem zylindrischen Ventilkörpern **44** bzw. **45** angeordnet sind. Gemäß Darstellung in [Fig. 3](#) besitzen die Gummi-Abdichtungselemente **33** und **34** je rechteckige Gestalten, und sind kreisförmige Heißwasserstrom-Löcher

33a und **34a** an den Zentralbereichen der Abdichtungselemente **33** und **34** ausgebildet.

[0056] Die in [Fig. 1](#) dargestellten ersten Einschnürungsbereiche **41** und **51** sind mittels der Heißwasserstrom-Löcher **33a** und **34a** der elastischen Abdichtungselemente **33** und **34** und der heißwasserreinlaßseitigen Öffnungsbereiche **45** und **55** (s. [Fig. 3](#)) ausgebildet, die an den äußeren Umfängen der zylindrischen Ventilkörper **44** und **54** geöffnet sind bzw. münden.

[0057] Eine Trennwandplatte **35**, die aus Kunststoff hergestellt ist, ist zwischen den beiden Ventilkörpern **44** und **54** in paralleler Ausrichtung angeordnet, und Heißwasserwege der beiden Ventilkörper **44** und **54** sind durch die Trennwandplatte **35** voneinander getrennt. An den äußeren Umfangsflächen der zylindrischen Ventilkörper **44** und **54** sind bypass-seitige elastische Abdichtungselemente **36** und **37** an symmetrischen Stellen unter 180° zu den heißwassereinlaßseitigen Gummiabdichtungselementen **33** bzw. **34** angeordnet.

[0058] Jedes der elastischen Abdichtungselemente **36** und **37** besteht aus einer Gummipackung und besitzt eine rechteckige Gestalt gemäß Darstellung in [Fig. 3](#). Rund gestaltete Heißwasserstrom-Löcher **36a** und **37a** sind an den Zentralbereichen der Abdichtungselemente **36** und **37** ausgebildet. Mittels der Heißwasserstrom-Löcher **36a** und **37a** der bypass-seitigen elastischen Abdichtungselemente **36** und **37** sind die Bypassöffnungen **43** und **53**, die in [Fig. 1](#) dargestellt sind, ausgebildet. Gemäß Darstellung in [Fig. 4](#) stehen die beiden Heißwasserstrom-Löcher **36a** und **37a** mit dem Bypasskanal **9** in Verbindung, der im Gehäuse **30** ausgebildet ist. Der Bypasskanal **9** ist ein hinsichtlich der beiden Strömungsregelventile **4** und **5** gemeinsamer Kanal.

[0059] Ein Ventil **10** für eine konstante Druckdifferenz ist in dem Bypasskanal **9** angeordnet. Das Ventil **10** für den konstanten Differenzdruck besitzt einen Ventilkörper **10a**, der aus Kunststoff hergestellt ist und eine im wesentlichen kreisförmige Plattengestalt aufweist. Eine Führungswelle **10b** ist in dem zentralen Bereich des Ventilkörpers **10a** in [Fig. 4](#) in einer Richtung nach oben und nach unten verschiebbar eingesetzt. Jedes eine Ende von Schraubenfedern **10a** (Schraubenfedermittel) steht mit dem Ventilkörper **10a** in Berührung, um den Ventilkörper **10a** in [Fig. 4](#) in einer Richtung nach oben (Ventilöffnungsrichtung) zu drücken. Ein O-Ring (d.h. ein elastisches Abdichtungselement) **10d**, das an der Außenfläche des Ventilkörpers **10a** angeordnet ist, steht mit einem Ventilsitz **10e** in Preßsitzberührung, so daß das Ventil **10** für eine konstante Druckdifferenz in einen Ventilschließzustand kommt.

[0060] Ein zentrales Loch des Ventilsitzes **10e** ist in

einer verjüngten Gestalt ausgebildet, in der sich seine Heißwassereinlaßseite ausdehnt, um den Wasserwiderstand herabzusetzen. Die anderen Endbereiche der Schraubenfedern **10c** sind mittels einer Abstützplatte **10f**, die aus Kunststoff hergestellt ist, abgestützt, und die Abstützplatte **10f** ist an der Innenfläche des Gehäuses **30** durch Federkraft angesetzt. Des weiteren ist die Führungswelle **10b** einstückig mit der Abstützplatte **10f** an dem Zentralbereich der Abstützplatte **10f** ausgebildet.

[0061] Wenn die Druckdifferenz vor und hinter dem Ventilkörper **10a**, d.h. die Druckdifferenz zwischen der Einlaßseite des Ventilsitzes **10a** und der stromabwärtigen Seite des Ventilkörpers **10a**, einen vorbestimmten Wert erreicht, bewegt sich der Ventilkörper **10a** zu der in [Fig. 4](#) unteren Seite, während er der Federkraft der Schraubenfeder **10c** einen Widerstand entgegensetzt, so daß der Ventilkörper **10a** vom Ventilsitz **10e** abgehoben wird, um letzteren zu öffnen. Des weiteren ist es, wenn der Motor **1** leer läuft (d.h. wenn die Drehzahl des Motors die niedrigste ist), in einem Fall, bei dem die benötigte Strömungsmenge des Heißwassers in ausreichender Weise erreicht wird, um die maximale Heizkapazität sicherzustellen, auch annehmbar, eine Vielzahl von Durchgangslöchern (Bypasslöchern, nicht dargestellt) in dem Ventilkörper **10a** vorzusehen, so daß Heißwasser durch die Löcher hindurchströmt, wenn das Ventil geschlossen ist.

[0062] [Fig. 4](#) zeigt einen Zustand, bei dem obere Abdeckungsbereiche **30a**, **38a** und **39a** des Gehäuses **30** und der Gehäuse **38** und **39** (s. [Fig. 6](#)) abgenommen sind. Ein elastisches Abdichtungselement **60A**, das aus einem O-Ring besteht, ist zwischen dem Gehäuse **30** und dem oberen Abdeckungsbereich **30a** angeordnet (s. [Fig. 7](#)), und der obere Abdeckungsbereich **30a** ist fest wasserdicht mit dem Gehäuse **30** mit Hilfe von Befestigungsmitteln, wie beispielsweise Schrauben verbunden, wobei das elastische Abdichtungselement **60A** zusammengedrückt und deformiert wird.

[0063] Andererseits sind innerhalb der Gehäuse **38** und **39** elektrische Betätigungseinrichtungen **70** und **71** zur Betätigung der Ventilkörper **44** und **54** des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** bzw. **5** aufgenommen. Obwohl die Gehäuse **38** und **39** einstückig mit dem Gehäuse **30** ausgebildet sind, sind diese Gehäuse **38** und **39** gegenüber dem Heißwasserkreisbereich, der in dem Gehäuse **30** ausgebildet ist, abgetrennt. Daher sind die oberen Abdeckungsbereiche **38a** und **39b** einstückig mit den Gehäuseteilen **38** und **39** mit Hilfe von Befestigungsmitteln, wie beispielsweise Schrauben, ohne Verwendung von dazwischenliegenden elastischen Abdichtungselementen verbunden.

[0064] Ein Heißwasserauslaßrohr **61**, das aus

Kunststoff hergestellt ist, ist an einer Stelle dem Ventil **10** für eine konstante Druckdifferenz in dem Gehäuse **30** gegenüberliegend angeordnet und erstreckt sich zu den oberen Bereichen der elektrischen Betätigungseinrichtungen **70** und **71**, die an der linken und der rechten Seite des Ventils **10** für eine konstante Druckdifferenz in [Fig. 4](#) benachbart angeordnet sind. In gleicher bzw. ähnlicher Weise zu dem oberen Abdeckungsbereich **30a** ist ein elastisches Abdichtungselement **60B** (s. [Fig. 5](#)), das aus einem O-Ring besteht, zwischen dem Heißwasserauslaßrohr **61** und dem Gehäuse **30** angeordnet, und ist das Heißwasserauslaßrohr **61** in wasserdichter Weise einstückig mit dem Gehäuse **30** über Befestigungsmittel, wie beispielsweise Schrauben, verbunden, um eine Abdichtung dazwischen auszubilden. Demzufolge ist der Heißwasserkreisbereich in dem Gehäuse **30** durch die oberen Abdeckungsbereiche und das Heißwasserauslaßrohr **61** abgedichtet.

[0065] Das stromabwärtige Ende **61a** des Heißwasserauslaßrohrs **61** ist mit der Einlaßseite der Wasserpumpe **2** in dem Heißwasserkreis von [Fig. 1](#) verbunden. Ein Öffnungsbereich **62** ist in dem Heißwasserauslaßrohr **61** ausgebildet und steht mit dem Ventil **10** für eine konstante Druckdifferenz an der stromabwärtigen Seite des Ventilkörpers **10a** in Verbindung. Des Weiteren ist das stromaufwärtige Ende **61b** des Heißwasserauslaßrohrs **61** mit einem Verbindungsrohr **63** von einem Heißwasserauslaß **89** (s. [Fig. 5](#)) des ersten und des zweiten Heizkernbereichs **6** bzw. **7** verbunden. Auf diese Weise entspricht die Position des Öffnungsbereichs **62** einem Anschluß bzw. Vereinigungsbereich Z des Heißwasserkreises, der in [Fig. 1](#) dargestellt ist.

[0066] Das Heißwasserauslaßrohr **61** und das Verbindungsrohr **63** sind lösbar und wasserdicht mit einer Verbindung nicht dargestellt) unter Verwendung eines elastischen Abdichtungselementes, wie beispielsweise eines O-Rings, verbunden. Das Verbindungsrohr **63** ist aus Metall, beispielsweise aus Aluminium, hergestellt oder ein starrer Körper, der aus Harz hergestellt ist.

[0067] Gemäß Darstellung in [Fig. 3](#) und [Fig. 7](#) sind die elastischen Abdichtungselemente **64** und **65** an den Einlaßseiten der Heizkernbereiche an der einen Endseite der zylindrischen Ventilkörper **44** und **54** des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** bzw. **5** in axialer Richtung der Ventilkörper **44** und **54** angeordnet. Jedes der elastischen Abdichtungselemente **64** und **65** besteht aus einer Gummipackung und ist in einer elliptischen Form ausgebildet. Heißwasserstrom-Löcher **64a** und **65a** mit elliptischen Gestalten sind an Stellen ausgebildet, die mit einem kleinen Abstand von den Zentralbereichen der Abdichtungselemente **64** und **65** zu den Endseiten ausgerichtet bzw. geneigt sind.

[0068] Die Heißwasserstrom-Löcher **64a** und **65a** sind in Hinblick darauf ausgebildet, mit auslaßseitigen Öffnungsbereichen **98** und **99** (s. [Fig. 10A-Fig. 10I](#)) in Verbindung zu stehen, die an den Endflächen der zylindrischen Ventilkörper **44** und **54** an einer Endseite der Axialrichtung der Ventilkörper **44** und **54** geöffnet sind.

[0069] Die Heißwasserstrom-Löcher **64a** und **65a** der elastischen Abdichtungselemente **64** und **65** stehen mit Heißwasserauslaßlöchern **91** und **92** in Verbindung, die an den unteren Bereichen des Gehäuses **30** geöffnet sind bzw. dort münden. Die Heißwasserauslaßlöcher **91** und **92** sind mit Heißwassereinlässen **87** und **88** des ersten und des zweiten Heizkernbereichs **6** bzw. **7** direkt verbunden, wie weiter unten noch beschrieben wird.

[0070] Als nächstes wird eine Betätigungseinrichtung für das erste und das zweite Strömungsregelventil **4** bzw. **5** beschrieben.

[0071] An den anderen Endflächen (der oberen Endfläche in [Fig. 3](#)) der zylindrischen Ventilkörper **44** und **54** in Axialrichtung sind Wellen **44a** und **54a** zum Drehen der Ventilkörper **44** und **54** einstückig mit den Ventilkörpern **44** und **54** ausgebildet. Die Wellen **44a** und **54a** stehen zu der Außenflächenseite (d.h. der oberen Seite) der oberen Abdeckung **30a** des Gehäuses **30** vor.

[0072] Jedes der vorstehenden Enden der Wellen **44a** und **54a** besitzt einen D-förmigen Querschnitt. Fächerförmige Zahnräder **72** und **73** sind an der Außenflächenseite der oberen Abdeckung **30a** des Gehäuses **30** angeordnet; die D-förmigen vorstehenden Enden der Wellen **44a** und **54a** sind jeweils in Drehzentrumslöcher (d.h. Löcher, die an Schwenkbereichen der fächerförmigen Zahnräder **72** und **73** ausgebildet sind) der fächerförmigen Zahnräder **72** und **73** eingesetzt, so daß die fächerförmigen Zahnräder **72** und **73** und die Wellen **44a** und **54a** einstückig verbunden sind. Somit werden die Welle **44a** und das fächerförmige Zahnrad **72** und die Welle **54a** und das fächerförmige Zahnrad **73** jeweils einstückig bzw. gemeinsam gedreht.

[0073] Elektrische Betätigungseinrichtungen **70** und **71**, die in der Nähe an der linken und der rechten Seite des Ventils **10** für eine konstante Druckdifferenz angeordnet sind, besitzen jeweils Servomotoren **70a** und **71a**, die aus Gleichstrommotoren bestehen; und Schneckenräder **74** und **75** sind an den oberen Endbereichen der Wellen **70b** und **71b** der Servomotoren **70a** und **71a** angeordnet. Die Schneckenräder **74** und **75** stehen mit einer Gruppe von Stirnrädern **76** und **77** zur Verzögerung in Eingriff. Die zur letzten Stufe gehörenden Zahnräder der Gruppe von Stirnrädern **76** und **77** zur Verzögerung stehen mit äußeren Umfangsverzahnungen der fächerförmigen Zahnrä-

der **72** und **73** in Eingriff.

[0074] Bei der vorstehend beschriebenen Einrichtung werden die Drehungen der Servomotoren **70a** und **71a** jeweils unabhängig an die zylindrischen Ventilkörper **44** und **54** übertragen, so daß jeder der Ventilkörper **44** und **54** unabhängig gedreht wird. Das heißt, die Ventilkörperbetätigungsmittel zum unabhängigen Drehen jedes der Ventilkörper **44** und **54** sind mittels der obenbeschriebenen Einrichtung gestaltet. Hierbei werden als Ventilkörperbetriebseinrichtungen bzw. -betätigungseinrichtungen die elektrischen Betätigungseinrichtungen **70** und **71** mit einem Betätigungselement, wie beispielsweise den Servomotoren **70a** und **71a**, bei dieser Ausführungsform verwendet; jedoch können die Ventilkörper **44** und **54** mittels einer manuellen Betätigungseinrichtung unter Verwendung von Hebeln, Seilen und dergleichen betätigt werden.

[0075] Wenn die manuelle Betätigungseinrichtung verwendet wird, sind Stifte einstückig an den oberen Flächen der aus Kunststoff hergestellten fächerförmigen Zahnräder **72** und **73** ausgebildet bzw. angegossen, und können Seile bzw. Drähte zur manuellen Betätigung mit den Stiften verbunden sein.

[0076] Als nächstes werden die Strukturen des ersten und des zweiten Heizkernbereichs **6** und **7** unter Bezugnahme auf **4** bis **7** speziell beschrieben.

[0077] Bei der ersten Ausführungsform sind der erste und der zweite Heizkernbereich **6** und **7** einstückig innerhalb eines Heizkerns (d.h. eines Heiz-Wärmetauschers) **80** ausgebildet. Der Heizkern **80** ist ein Wärmetauscher mit einer Vielzahl von Aluminiumplatten, die durch Verlöten einstückig miteinander verbunden sind.

[0078] Der Heizkern **80** besitzt einen ersten und einen zweiten Behälter **81** bzw. **82**, die an der Heißwassereinlaßseite voneinander getrennt sind, und einen gemeinsamen Behälter **83**, der an der Heißwasserauslaßseite ausgebildet ist.

[0079] Zwischen dem linken und dem rechten Behälter **81**, **82** und **83** ist ein Kernbereich **86**, der aus einer Vielzahl von flachen Rohren **84** und gewellten Rippen **85** besteht, in paralleler Ausrichtung ausgebildet. Der Kernbereich **86** ist ein Wärmeaustauschbereich zur Durchführung eines Wärmeaustauschs zwischen Heißwasser und Luft. Der Heizkern **80** ist als ein solcher eines unidirektionalen Strömungstyps gestaltet, in dem Heißwasser nur in einer Richtung von den einlaßseitigen Behältern **81** und **82** zu dem auslaßseitigen Behälter **83** strömt.

[0080] Gemäß Darstellung in [Fig. 5](#) strömt Heißwasser von den einlaßseitigen Behältern **81** bzw. **82** durch den oberen Halbbereich und den unteren Halb-

bereich des Heizkerns **86**, so daß der erste und der zweite Heizkernbereich **6** bzw. **7** ausgebildet sind.

[0081] Erste und zweite Heißwassereinlässe **87** und **88** und ein Heißwasserauslaß **89** sind jeweils an jeder einen Endseite des Behälters **81** bis **83** in Längsrichtung (d.h. an der oberen Endseite in [Fig. 5](#)) ausgebildet. Ein Ende des Verbindungsrohres **83** ist wasserdicht und lösbar mit dem Heißwasserauslaß **89** an einer Verbindung **90** unter Verwendung eines Abdichtungselementes, wie beispielsweise eines O-Rings, verbunden.

[0082] Eine Ansetzplatte **93**, die aus Metall, beispielsweise Aluminium, hergestellt ist, ist rund um die Heißwassereinlässe **87** und **88** der einlaßseitigen Behälter **81** und **82** durch Verlöten befestigt; die Unterseite des Gehäuses **30** der Strömungsregelventile **4** und **6** ist an der Ansetzplatte **93** angeordnet. Ein elastisches Abdichtungselement **60C**, das aus einem O-Ring besteht, ist zwischen der Unterseite des Gehäuses **30** und der Ansetzplatte **93** angeordnet; und die Unterseite des Gehäuses **30** ist wasserdicht mit Hilfe eines Befestigungsmittels, wie beispielsweise Schrauben, angeschlossen, während das elastische Abdichtungselement **60C** zusammengedrückt und deformiert ist.

[0083] Wie oben beschrieben sind bei der ersten Ausführungsform der Bypasskanal **9**, das Ventil **10** für einen konstante Druckdifferenz und die elektrischen Betätigungseinrichtungen **70** und **71**, die aus den Servomotoren **70a** und **71a** und dergleichen bestehen, einstückig mit den Strömungsregelventilen **4** und **5** ausgebildet, und sind weiter die integrierten Teile mit dem Heizkern **80** vorab verbunden. Somit können die Teile der Heißwasserheizvorrichtung in dem Luftkanal **11** (d.h. einem Heizgehäuse) als integrierte Struktur eingebaut werden, wobei die Einbauleistung verbessert ist, und kann der Heizkernbereich in seiner Größe verkleinert werden.

[0084] Des weiteren gibt es bei der ersten Ausführungsform zahlreiche Einrichtungen, um die Arbeit des Verbindens der Heißwasserrohre zu vereinfachen, wenn die Klimaanlage in einem Fahrzeug eingebaut wird. Gemäß Darstellung in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) sind das Heißwassereinlaßrohr **31**, in das Heißwasser vom Motor **1** einströmt, und das Heißwasserauslaßrohr **61**, durch das das Heißwasser zum Motor **1** zurückgeführt wird, parallel angeordnet, und erstrecken sie sich in derselben Richtung.

[0085] Insbesondere ist das Heißwasserauslaßrohr **61** rechtwinklig zu der Richtung angeordnet, die sich entlang der Längsrichtung des auslaßseitigen Behälters **83** des Heizkerns **80** erstreckt, und ist das Heißwassereinlaßrohr **31** rechtwinklig zu der Richtung angeordnet, die sich entlang der Längsrichtung der einlaßseitigen Behälter **81** und **82** des Heizkerns **80** und

parallel zu dem Heißwasserauslaßrohr **61** erstreckt.

[0086] Die zylindrischen Ventilkörper **44** bzw. **54** besitzen Öffnungsmuster für Regelkanäle zum Regeln der Öffnungsfläche A1 der ersten Einschnürungsbereiche **41** und **51** (d.h. der Heißwassereinlaß-Öffnungsfläche vom Motor **1** aus), der Öffnungsfläche A2 der zweiten Einschnürungsbereiche **42** und **52** (d.h. der Einlaßöffnungsfläche des Heizkerns) und der Öffnungsflächen A3 der Bypassöffnungen **43** und **53**. Nachfolgend wird das Öffnungsmuster im Detail beschrieben.

[0087] Bei der ersten Ausführungsform werden entsprechend jedem Öffnungsgrad (d.h. entsprechend dem Drehwinkel des Ventilkörpers) der Ventilkörper **44** und **54** die Öffnungsflächen A1, A2 und A3 mit Hilfe jedes Öffnungsmusters der Ventilkörper **44** und **54** geregelt, um eine in [Fig. 8](#) dargestellte vorbestimmte Beziehung zu besitzen.

[0088] Zur Realisierung dieser in [Fig. 8](#) dargestellten Beziehung sind die Öffnungsmuster der Ventilkörper **44** und **54** und die Gestalten der Heißwasserstrom-Löcher **33a** und **34a** der elastischen Abdichtungselemente **33** und **34** an der Heißwassereinlaßseite, der Heißwasserstrom-Löcher **36a** und **37a** der elastischen Abdichtungselemente **36** und **37** an der Bypass-Seite und der Heißwasserstrom-Löcher **64a** und **65a** der elastischen Abdichtungselemente **64** und **65** an der Heizkerneinlaßseite, in denen sich die Ventilkörper **44** und **54** verschieben, jeweils gemäß Darstellung in [Fig. 10A-Fig. 10I](#) und [Fig. 11A-Fig. 11I](#) eingestellt.

[0089] [Fig. 10A-Fig. 10I](#) sind Querschnittsdarstellungen und schematische Darstellungen der Abwicklung. Die Querschnittsdarstellungen in [Fig. 10A-Fig. 10I](#) zeigen die auslaßseitigen Öffnungsbereiche **98** und **99**, die an den Endflächen der Ventilkörper **44** und **54** in der Wellenrichtung ausgebildet sind, und die Heißwasserstrom-Löcher **64a** und **65a** der elastischen Abdichtungselemente **64** und **65** an der Heizkerneinlaßseite. Die schematischen Darstellungen der Abwicklung in [Fig. 10A-Fig. 10I](#) zeigen die Abwicklungsgestalten der Umfangsflächen der Ventilkörper **44** und **54**. Des weiteren sind die [Fig. 11A-Fig. 11I](#) Querschnittsansichten entlang der Linie XI-XI von [Fig. 9](#), um das Öffnungsmuster und die Veränderung des Verbindungszustandes zwischen den Heißwasserstrom-Löchern **33a**, **34a**, **36a**, **37a**, **64a** und **65a** zu zeigen, wenn jeder Öffnungsgrad der Ventilkörper **44** und **54** in neun Schritten von 0° bis 110° verändert wird.

[0090] Wenn der Öffnungsgrad jedes Ventilkörpers 0° ist, befindet sich die Heizvorrichtung in dem maximalen Kühlbetrieb (d.h. einem Nicht-Heizbetrieb), in dem kein Heißwasser zu dem ersten und dem zweiten Heizkernbereich **6** und **7** strömt. Wenn der Öff-

nungsgrad jedes Ventilkörpers 110° ist, befindet sich die Heizvorrichtung in dem maximalen Heizbetrieb, in dem Heißwasser, das zu dem ersten und dem zweiten Heizkernbereich **6** und **7** strömt, zu einem Maximum gemacht ist.

[0091] An den Umfangsflächen der Ventilkörper **44** und **54** sind einlaßseitige Öffnungsbereiche **45**, **55**, **45a** und **55a** und bypass-seitige Öffnungsbereiche **96** und **97** ausgebildet. Die einlaßseitigen Öffnungsbereiche **45**, **55**, **45a** und **55a** und die bypass-seitigen Öffnungsbereiche **96** und **97** regeln die Öffnungsfläche A1 der Heißwassereinlässe und die Öffnungsfläche A3 der Bypassöffnungen **43** und **53**.

[0092] Nachfolgend wird die Einrichtung zum Regeln der Öffnungsfläche A1 des Heißwassereinlasses und der Öffnungsfläche A3 der Bypassöffnung im Detail beschrieben.

[0093] Wenn der Öffnungsgrad des Ventilkörpers verändert wird, wird der Verbindungszustand zwischen den einlaßseitigen Öffnungsbereichen **44**, **45**, **45a** und **55a** und den rund gestalteten Heißwasserstrom-Löchern **33a** und **34a** der Abdichtungselemente **33** und **34** verändert. Die einlaßseitigen Öffnungsbereiche **44** und **54** besitzen schnabelförmige obere Endbereiche und stehen mit den Heißwasserstrom-Löchern **33a** und **34a** von den schnabelförmigen oberen Endbereichen aus in Verbindung, wenn der Öffnungsgrad des Ventilkörpers größer als 20° ist.

[0094] Die einlaßseitigen Öffnungsbereiche **45a** und **55a** sind rund gestaltete kleine Löcher mit einem Durchmesser von 2mm, so daß die einlaßseitigen Öffnungsbereiche **45a** und **55a** mit den Heißwasserstrom-Löchern **33a** und **34a** sogar dann in Verbindung stehen, wenn der Öffnungsgrad des Ventilkörpers 0° ist. Wenn jedoch der Öffnungsgrad des Ventilkörpers größer als 40° ist, stehen die einlaßseitigen Öffnungsbereiche **45a** und **55a** und die Heißwasserstrom-Löcher **33a** und **34a** nicht miteinander in Verbindung.

[0095] Des weiteren besitzt jeder der bypass-seitigen Öffnungsbereiche **96** und **97** eine elliptische Gestalt, und jedes der Heißwasserstrom-Löcher **36a** und **37a** der Abdichtungselemente **36** und **37**, die mit den bypass-seitigen Öffnungsbereichen **96** und **97** verbunden sind, besitzt eine runde Gestalt.

[0096] An jeder einen Endfläche der Ventilkörper **44** und **54** in der Axialrichtung sind auslaßseitige Öffnungsbereiche **98** bzw. **99** ausgebildet. Durch die auslaßseitigen Öffnungsbereiche **98** und **99** wird die Öffnungsfläche A2 des Heizkerneinlasses geregelt. Die Regelungseinrichtung für die Öffnungsfläche A2 des Heizkerneinlasses wird nachfolgend im Detail beschrieben. Mittels der Öffnungsfläche A2 kann der

Verbindungszustand zwischen den auslaßseitigen Öffnungsbereichen **98** und **99** und den Heißwasserstrom-Löchern **64a** und **65a** der Abdichtungselemente **64** und **65** verändert werden. Die Heißwasserstrom-Löcher **64a** und **65a** besitzen eine elliptische Gestalt und sind von den Drehzentren der Ventilkörper **44** und **54** weggedrückt bzw. schräggestellt, so daß sie die Drehzentren der Ventilkörper **44** und **54** nicht passieren.

[0097] Andererseits sind bei dem Nicht-Heizbetrieb (d.h. der Öffnungsgrad des Ventilkörpers ist 0°) die einlaßseitigen Öffnungsbereiche **98** und **99** der Ventilkörper **44** und **54** an den Wasserstromlöchern **64a** und **65a** gegenüberliegenden Stellen unter 180° gegenüber den Drehzentren der Ventilkörper **44** und **54** angeordnet, um schnabelförmige obere Endbereiche aufzuweisen.

[0098] Wenn sich die Heizvorrichtung in einem Heizbetrieb mit einer kleinen Kapazität befindet (beispielsweise ist der Öffnungsgrad des Ventilkörpers kleiner als 40°), sind kleine Öffnungsbereiche **98a** und **99a**, die mit den Heißwasserstrom-Löchern **64a** und **65a** in Verbindung stehen, an den oberen Endbereichen der auslaßseitigen Öffnungsbereiche **98** und **99** ausgebildet.

[0099] Innerhalb des Ventilkörpers **44** stehen die obenbeschriebenen Öffnungsbereiche **45**, **45a**, **96** und **98** stets miteinander in Verbindung. In gleicher Weise stehen innerhalb des Ventilkörpers **54** die oberbeschriebenen Öffnungsbereiche **55**, **55a**, **97** und **99** stets miteinander in Verbindung.

[0100] Wenn der Öffnungsgrad des Ventilkörpers 40° ist, sind die Schräglinienbereiche, die in [Fig. 10E](#) dargestellt sind, die überlappten Bereiche zwischen jedem Öffnungsbereich und jedem Heißwasserstrom-Loch, d.h. die Heißwasserströmungsbereiche. Die Größen der Schräglinienbereiche definieren die Öffnungsflächen A1, A2 und A3.

[0101] Wie oben beschrieben wird mittels der einlaßseitigen Öffnungsbereiche **45**, **55** und **45a** und **55a** der Ventilkörper **44** und **45** und der Heißwasserstrom-Löcher **33a** und **34a** der Abdichtungselemente **33** und **34** jede Öffnungsfläche A1 der ersten Einschnürungsbereiche **41** und **51** der Heißwassereinlaßseite geregelt. Mittels der auslaßseitigen Öffnungsbereiche **98** und **99** der Ventilkörper **44** und **54** und der Heißwasserstrom-Löcher **64a** und **65a** der Abdichtungselemente **64** und **65** wird jede Öffnungsfläche A2 der zweiten Einschnürungsbereiche **42** und **52** der Heißwasserauslaßseite geregelt. Des weiteren wird mittels der bypass-seitigen Öffnungsbereiche **96** und **97** der Ventilkörper **44** und **54** und der Heißwasserstrom-Löcher **36a** und **37a** der Abdichtungselemente **36** und **37** jede Öffnungsfläche A3 der Bypassöffnungen **43** und **53** geregelt.

[0102] Als nächstes wird die Arbeitsweise der ersten Ausführungsform beschrieben.

[0103] Wenn sich die Heizvorrichtung im maximalen Heizbetrieb befindet, werden die Ventilkörper **44** und **54** der Strömungsregelventile **4** und **5** zu dem maximalen Öffnungsgrad mittels der Servomotoren **70a** und **71a** gedreht (d.h. der Öffnungsgrad des Ventilkörpers ist 110° , wie in [Fig. 10I](#) und [Fig. 11I](#) dargestellt ist). Daher überlappen die einlaßseitigen Öffnungsbereiche **45** und **55** der Regelkanäle in den Ventilkörpern **44** und **54** die Heißwasserstrom-Löcher **33a** und **34a** der Abdichtungselemente **33** bzw. **34** mit der maximalen Fläche, und überlappen die auslaßseitigen Öffnungsbereiche **98** und **99** die Heißwasserstrom-Löcher **64a** und **65a** der heißwasserauslaßseitigen Abdichtungselemente **64** bzw. **65** mit der maximalen Fläche. Das heißt jede der Öffnungsflächen A1 und A2 wird die größte (s. [Fig. 8](#)). Wenn der Öffnungsgrad des Ventilkörpers 110° gemäß [Fig. 10I](#) ist, verbleiben Bereiche der auslaßseitigen Öffnungsbereiche **98** und **99**, die die Heißwasserstrom-Löcher **64a** und **65a** nicht überlappen, im maximalen Verbindungszustand zwischen den auslaßseitigen Öffnungsbereichen **98** und **99** und den einlaßseitigen Öffnungsbereichen **45** bzw. **55**.

[0104] Wenn andererseits der Öffnungsgrad des Ventilkörpers 110° ist, stehen die bypass-seitigen Öffnungsbereiche **96** und **97** der Regelkanäle der Ventilkörper **44** und **54** nicht mit den Heißwasserstrom-Löchern **36a** und **37a** der bypass-seitigen Abdichtungselemente **36** bzw. **37** in Verbindung. Daher sind die Bypassöffnungen **43** und **53** vollständig geschlossen.

[0105] Demzufolge strömt vom Motor **1** aus strömendes Heißwasser durch den ersten und den zweiten Heizkernbereich **6** und **7** des Heizkerns **80** mit maximaler Kapazität, und strömt es nicht in den Bypasskanal **9**. Somit arbeiten der erste und der zweite Heizkernbereich **6** und **7** mit maximaler Heizkapazität. Zu dieser Zeit steht das Heizwassereinlaßrohr **31** mit den Heißwassereinlässen **87** und **88** des ersten und des zweiten Heizkernbereichs **6** bzw. **7** mit den maximalen Öffnungsflächen A1 und A2 in Verbindung. Daher besteht keine Möglichkeit, daß der Kanal durch äußere Materialien, wie beispielsweise Gußkörner, verstopft wird und infolge der plötzlichen Einschnürung der Strömung ein Strömungsgeräusch erzeugt wird.

[0106] Zusätzlich kann durch vollständiges Schließen des Bypasskanals **9** wie oben beschrieben eine Menge des Stroms, der in den Radiator bzw. Kühler zum Kühlen des Motors **1** umgewälzt wird, sichergestellt werden.

[0107] Als nächstes werden, wenn der Heizbetrieb angehalten wird (d.h. sich der Betrieb in dem maxi-

malen Kühlbetrieb befindet, wenn die Klimaanlage für ein Fahrzeug mit einer Kühlfunktion ausgestattet ist), die Ventilkörper **44** und **54** der Strömungsregelventile **4** und **5** jeweils mittels der Servomotoren **70a** und **71a** zu Positionen des Null-Öffnungsgrades gemäß Darstellung in [Fig. 10A](#) und [Fig. 11A](#) gedreht. In diesen Positionen des Null-Öffnungsgrades überlappen die bypass-seitigen Öffnungsbereiche **96** und **97** der Regelkanäle in den Ventilkörpern **44** und **54** die Heißwasserstrom-Löcher **36a** und **37a** der bypass-seitigen Abdichtungselemente **36** bzw. **37** mit der maximalen Fläche, so daß die bypass-seitige Öffnungsfläche A3 maximiert ist.

[0108] Des weiteren stehen die auslaßseitigen Öffnungsbereiche **98** und **99** der Ventilkörper **44** und **54** nicht mit den Heißwasserstrom-Löchern **64a** und **65a** der heißwasserauslaßseitigen Abdichtungselemente **64** bzw. **65** in Verbindung, so daß die Öffnungsfläche A2 der Heißwasserauslaßseite Null wird.

[0109] Andererseits überlappen gemäß Darstellung in der schematischen Wiedergabe der Abwicklung in [Fig. 10A](#) nur die einlaßseitigen Öffnungsbereiche **45a** und **55a** die Heißwasserstrom-Löcher **33a** und **34a** der heißwassereinlaßseitigen Abdichtungselemente **33** bzw. **34** und stehen sie mit diesen in Verbindung. Wie die Öffnungsfläche A1 der Heißwassereinlaßseite ist die minimale Öffnungsfläche, die einem rundgestalteten Loch mit einem Durchmesser von 2,0 mm entspricht, durch die einlaßseitigen Öffnungsbereiche **45a** und **55a** ohne vollständiges Schließens des Kanals von dem Heißwassereinlaßrohr **31** eingestellt.

[0110] Somit ist es möglich, die Heißwasserströmung von dem Heißwassereinlaßrohr **31** zu den Bypassöffnungen **43** und **53** aufrechtzuerhalten. Infolgedessen ist das Geräusch eines Wasserhammerphänomens durch schnelles Absperren der Heißwasserströmung verhindert, und ist auch verhindert, daß ein Wasserströmungsgeräusch durch das Einstellen der minimalen Öffnungsfläche bewirkt wird, die einem rundgestalteten Loch mit einem Durchmesser entspricht, der gleich 2,0 mm oder größer ist. Im Heißwasserkreis vorhandene Gußkörner sind im allgemeinen sehr winzige Materialien, deren Durchmesser nicht größer als 1,0 mm ist. Daher ist es möglich, durch Einstellen der Größe der minimalen Öffnungsfläche in ausreichender Weise zu verhindern, daß äußere Materialien, wie beispielsweise Gußkörner, den Kanal des Strömungsregelventils verstopfen.

[0111] Des weiteren kann ein Strom von Wasser, das in einen Radiator bzw. Kühler (nicht dargestellt) für den Motor **1** umläuft, durch Einstellen der Öffnungsfläche des Heißwassereinlaßrohres **31** auf die minimale Öffnungsfläche sichergestellt werden, die einem rundgestalteten Loch mit einem Durchmesser

von 2,0 mm entspricht.

[0112] Wenn sich die Heizvorrichtung in der Arbeitsweise mit kleiner Kapazität befindet, wird jeder der Ventilkörper **44** und **54** zu einem Ventilöffnungsgrad von 20° oder weniger gedreht, und überlappen daher die einlaßseitigen Öffnungsbereiche **45a** und **55a** und die kleinen Öffnungsbereiche **98a** und **99a** der auslaßseitigen Öffnungsbereiche **98** und **99** die Lochbereiche **33a**, **34a**, **64a** bzw. **65a** der Heißwassereinlaßseite und der Heißwasserauslaßseite mit einer kleinen Öffnungsfläche. Somit sind die beiden Öffnungsflächen A1 und A2 der Heißwassereinlaßseite und der Heißwasserauslaßseite eingeschnürt (doppelter Einschnürungszustand), und steht der Zwischenbereich zwischen den ersten und den zweiten Einschnürungsbereichen **42** und **52**, die eine zweistufige Einschnürung bilden, mit dem Bypasskanal **9** über eine ausreichend große Öffnungsfläche A3 mittels der Bypassöffnungen **43** und **53** in Verbindung, die sich in einer vollständigen Öffnungsstellung befinden, so daß der Druck in dem Zwischenbereich verringert wird.

[0113] Demzufolge wird die Druckdifferenz zwischen der Vorderseite und der Rückseite jedes Heizkernbereichs **6** und **7** ausreichend klein gemacht, und kann eine Veränderung der Heißwasserströmungsmenge (die schließlich einer Veränderung der Temperatur der zum Fahrgastraum hin geblasenen Luft entspricht) entsprechend dem Ventilöffnungsgrad ohne Ausbildung einer besonderen kleinen Öffnungsfläche erleichtert werden. Das heißt, der Regelgewinn der Blaslufttemperatur kann verringert werden.

[0114] Durch Verringerung des Regelgewinns ist es möglich, die Temperatur der zum Fahrgastraum hin geblasenen Luft genau zu regeln, und ist es ebenfalls möglich, in ausreichender Weise zu verhindern, daß äußere Materialien, wie beispielsweise Gußkörner, den Fluidkanal des Strömungsregelventils verstopfen, weil es nicht notwendig ist, die Öffnungsflächen A1 und A2 der Heißwassereinlaßseite und der Heißwasserauslaßseite auf eine besondere kleine Öffnungsfläche einzustellen.

[0115] Des weiteren ist es durch Einstellen der Öffnungsfläche A1 in dem Einschnürungsbereich der Heißwassereinlaßseite auf das Zweifache der Öffnungsfläche A2 in dem Einschnürungsbereich der Heißwasserauslaßseite (d.h. die in dem Diagramm von [Fig. 8](#) gezeigte Fläche, wenn der Öffnungsgrad des Ventilkörpers kleiner als 20° ist) möglich, die Strömung des im Bypass von dem Heißwassereinlaßrohr **31** zu den Bypassöffnungen **43** und **53** geführten Wassers zu vergrößern, so daß äußere Materialien, wie beispielsweise Gußkörner, leicht zu den Bypassöffnungen **43** und **53** strömen können. Auf diese Weise werden äußere Materialien, die sich in

den zweiten Einschnürungsbereichen **42** und **52** der Heißwasserauslaßseite befinden, mittels des im Bypass geführten Stroms herausgewaschen. Somit ist es möglich, noch wirksamer zu verhindern, daß äußere Materialien, beispielsweise Gußkörner, den Kanal des Strömungsregelventils verstopfen.

[0116] Wenn sich die Heizvorrichtung in einem Betrieb mit mittlerer Kapazität befindet, wird jeder der Ventilkörper **44** und **54** in einem Drehbereich, der Öffnungsgraden der Ventilkörper von 20°-60°, gemäß Darstellung in [Fig. 8](#), entspricht, gedreht. In dem Ventilkörperdrehbereich werden die Öffnungsfläche A1 des heißwassereinlaßseitigen Einschnürungsbereichs und die Öffnungsfläche A2 des heißwasserauslaßseitigen Einschnürungsbereichs in demselben Ausmaß vergrößert, und wird die bypassseitige Öffnungsfläche A3 allmählich verkleinert. Auf diese Weise wird die Menge des Heißwassers, das zu dem ersten und dem zweiten Heizkernbereich **6** bzw. **7** strömt, vergrößert, um die Temperatur der Blasluft allmählich zu erhöhen.

[0117] Selbst wenn sich die Ventilkörper **44** und **54** in dieser Drehposition befinden, ist es möglich, den Regelungsgewinn zu reduzieren und die Temperatur der in den Fahrgastraum eingeblasenen Luft mittels der doppelten Einschnürung (d.h. der zweistufigen Einschnürung) genau zu regeln. Des weiteren besteht, weil die Öffnungsfläche des Einschnürungsbereichs vergrößert wird, keine Möglichkeit, daß äußeres Material, beispielsweise Gußkörner, den Fluidkanal verstopft. Daher ist in diesem Zustand die Öffnungsfläche A1 des heißwassereinlaßseitigen Einschnürungsbereichs im wesentlichen in gleicher Weise eingestellt wie die Öffnungsfläche A2 des heißwasserauslaßseitigen Einschnürungsbereichs.

[0118] Wenn sich die Heizvorrichtung in einem Zustand zwischen einem Betrieb mit mittlerer Kapazität und einem Betrieb mit großer Kapazität befindet, ist jeder der Ventilkörper **44** und **54** zu einem Öffnungsgrad des Ventils größer als 60° und kleiner 110° gedreht, so daß die beiden Öffnungsflächen A1 und A2 weiter vergrößert sind und die bypass-seitige Öffnungsfläche A3 weiter verkleinert ist. Somit ist die Menge des Heißwassers, das zu dem ersten und dem zweiten Heizkernbereich **6** bzw. **7** strömt, weiter vergrößert, um die Blaslufttemperatur zu erhöhen.

[0119] Der Druck des von dem Motor **1** aus zugeführten Heißwassers verändert sich in starkem Maße entsprechend den Veränderungen des Fahrzustandes des Fahrzeugs, weil sich die Drehzahl des Motors **1**, der der Klimaanlage für das Fahrzeug Heißwasser zuführt, in starkem Maße entsprechend dem Fahrzustand des Fahrzeugs verändert. Sie kann einen großen Einfluß auf die Heißwasserströmungsregelung mittels des Strömungsregelventils **4** und schließlich auf die Temperaturregelung der Blasluft

haben. Bei der ersten Ausführungsform wird jedoch die Veränderung der Menge des Heißwasserstroms infolge der Veränderung des Drucks des vom Motor **1** aus zugeführten Heißwassers in zufriedenstellender Weise überwunden, indem das Ventil **10** für eine konstante Druckdifferenz in dem Bypasskanal **9** vorgesehen wird.

[0120] Das heißt, wenn der Druck des vom Motor **1** aus zugeführten Heißwassers ansteigt, so daß die Druckdifferenz zwischen Vorderseite und Rückseite des Ventilkörpers **6a** höher als ein durch die Feder **6b** vorbestimmter Druck wird, bewegt sich der Ventilkörper **10a** in [Fig. 4](#) in Richtung nach unten zum Öffnen. Der Freiraum zwischen dem Ventilkörper **10a** und dem Ventilsitz **10e** wird entsprechend der Druckdifferenz geregelt, so daß das Ventil **10** für eine Druckdifferenz die Druckdifferenz zwischen der Vorderseite und der Rückseite des Ventils **10** für eine konstante Druckdifferenz auf einem konstanten Wert aufrechterhält.

[0121] Daher kann der Druck des Heißwassers, der an dem ersten und dem zweiten Heizkernbereich **6** bzw. **7** wirkt, auf einem konstanten Wert aufrechterhalten werden, und zwar trotz der Veränderung des Drucks des vom Motor **1** aus zugeführten Heißwassers, und kann die Veränderung der Menge des Heißwassers infolge der Veränderung des Drucks des vom Motor **1** aus zugeführten Heißwassers verhindert werden.

[0122] Bei der oben beschriebenen Betriebsweise werden die Ventilöffnungsgrade des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** und **5** auf den gleichen Öffnungsgrad geregelt. Jedoch kann jeder Ventilöffnungsgrad des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** und **5** automatisch unabhängig mittels ECU **20** gemäß Darstellung in [Fig. 2](#) geregelt werden.

[0123] Das heißt, die mittels der Sensoren **21**, **22** und **23** festgestellten Signale und die Temperatureinstellsignale, die mittels der Temperatureinstelleinrichtung **24** für den Fahrersitz und mittels der Temperatureinstelleinrichtung **25** für den Byfahrersitz eingestellt sind, werden der ECU **20** zugeführt. Somit führt die ECU **20** einen vorbestimmten Vorgang bzw. Prozeß durch, und gibt sie Regelsignale für den Ventilöffnungsgrad an die Servomotoren **70a** und **71a** zur Betätigung des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** bzw. **5** ab, so daß jeder Ventilöffnungsgrad des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** bzw. **5** automatisch unabhängig geregelt wird.

[0124] Somit wird jede Menge des in den ersten und den zweiten Heizkernbereich **6** bzw. **7** einströmenden Heißwassers unabhängig geregelt, und kann jede Menge der mittels des ersten und des zweiten

Heizkernbereichs **6** bzw. **7** erhitzten Luft geregelt werden. Demzufolge kann die Temperatur der in Richtung auf den Raum an der Fahrersitzseite ausgeblasenen Luft und die Temperatur der in Richtung auf den Raum der Beifahrersitzseite in den Fahrgastraum ausgeblasenen Luft unabhängig geregelt werden.

[0125] Nachfolgend wird eine zweite Ausführungsform beschrieben.

[0126] Bei der zweiten Ausführungsform sind gemäß Darstellung in [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) die Einbaupositionen des Ventils **10** für einen konstante Druckdifferenz und der elektrischen Betätigungseinrichtungen **70** und **71** zum Betätigen der Ventilkörper **44** und **54** des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** und **5** im Vergleich mit der ersten Ausführungsform verändert; und die anderen Gesichtspunkte sind die gleich wie bei der ersten Ausführungsform.

[0127] Bei der ersten Ausführungsform ist die Führungswelle **10b** des Ventils **10** für eine konstante Druckdifferenz in der gleichen Ebene mit der Trennwandplatte **35** zwischen dem ersten und dem zweiten Strömungsregelventil **4** bzw. **5** angeordnet, und sind die elektrischen Betätigungseinrichtungen **70** und **71** benachbart an der rechten und der linken Seite des Ventils **10** für eine konstante Druckdifferenz angeordnet, so daß die Strömungsregelvorrichtung mit den beiden Strömungsregelventilen **4** und **5** gemäß Darstellung in [Fig. 4](#) symmetrisch angeordnet ist. Bei der zweiten Ausführungsform ist gemäß Darstellung in [Fig. 12](#) das Ventil **10** für die konstante Druckdifferenz an einer seitlichen Position des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** bzw. **5** parallel angeordnet, und sind die elektrischen Betätigungseinrichtungen **70** und **71** einander direkt benachbart angeordnet.

[0128] Somit können bei der zweiten Ausführungsform die beiden elektrischen Betätigungseinrichtungen **70** und **71** in einem gemeinsamen Gehäuse **38** aufgenommen werden, und kann daher ein Gehäuse zur Aufnahme einer elektrischen Betätigungseinrichtung im Vergleich zu der ersten Ausführungsform eingespart werden.

[0129] Weil bei der zweiten Ausführungsform das Ventil **10** für eine konstante Druckdifferenz an der seitlichen Position des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** bzw. **5** parallel angeordnet ist, wird der dynamische Druck des Heißwassers, das durch die Heißwasserstrom-Löcher **36a** und **37a** der bypassseitigen Abdichtungselemente **36** und **37** strömt, nicht direkt auf den Ventilkörper **10a** des Ventils **10** für die konstante Druckdifferenz zur Einwirkung gebracht. Daher wird der Öffnungsgrad des Ventilkörpers **10a** des Ventils **10** für eine konstante Druckdifferenz entsprechend dem dynamischen

Druck verkleinert, und kann ein Absorptionseffekt der Veränderung der Heißwasserströmung infolge der Veränderung des Heißwasserzuführungsdrucks verkleinert werden.

[0130] Nachfolgend wird eine dritte Ausführungsform beschrieben.

[0131] Bei der ersten und der zweiten Ausführungsform werden in Hinblick auf das erste und das zweite Strömungsregelventil **4** bzw. **5** der einzige Bypasskanal **9** und das einzige Ventil **10** für eine gemeinsame Druckdifferenz gemeinsam verwendet, um die Struktur der Heizvorrichtung zu vereinfachen. Bei der dritten Ausführungsform können jedoch der Bypasskanal **9** und das Ventil **10** für eine konstante Druckdifferenz für jedes Ventil des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** bzw. **5** unabhängig angeordnet sein, so daß der Absorptionseffekt der Veränderung des Heißwasserzuführungsdrucks weiter vergrößert werden kann.

[0132] [Fig. 14](#) zeigt einen Heißwasserkreis entsprechend der dritten Ausführungsform. Gemäß Darstellung in [Fig. 14](#) sind die Bypasskanäle **9** und die Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz bezüglich jedes der Ventile des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** bzw. **5** unabhängig angeordnet.

[0133] [Fig. 15](#) und [Fig. 16](#) zeigen eine Heizvorrichtung der dritten Ausführungsform. Die Heizvorrichtung besitzt zwei Bypasskanäle **9** und zwei Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz. Diejenigen Teile, die gleich oder äquivalent zu Teilen der ersten und der zweiten Ausführungsform sind, besitzen die gleichen Bezugszeichen, und auf ihre Beschreibung ist verzichtet. Es werden nachfolgend ausschließlich Merkmale der dritten Ausführungsform beschrieben.

[0134] Innerhalb des Gehäuses **30** ist eine Trennwandplatte **100**, hergestellt aus Kunststoff, an einer stromabwärtigen Seite der Abdichtungselemente **36** und **37** in der Heißwasserströmungsrichtung angeordnet, und sind Bypasskanäle **9**, die jeweils mit den Heißwasserstrom-Löchern **36a** und **37a** der Abdichtungselemente **36** und **37** in Verbindung stehen, in der Trennwandplatte **100** parallel ausgebildet. Des weiteren sind die Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz zum unabhängigen Regeln jedes Öffnungsgrades der Bypasskanäle **9** an einer stromabwärtigen Seite der Bypasskanäle angeordnet.

[0135] Des weiteren sind in der Trennwandplatte **100** Ventilsitze **10e**, auf denen die Ventilkörper **10a** der Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz aufsitzen, ausgebildet, und ist eine Trennwandplatte zum gegenseitigen Trennen des Heißwasserkanals der beiden Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz einstückig mit der Trennwandplatte **100** ausgebildet.

[0136] In jedem der Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz gemäß der dritten Ausführungsform ist eine Führungswelle **10b** einstückig mit dem Ventilkörper **10a** ausgebildet, und ist die Führungswelle **10b** verschiebbar in zylindrischen Bereichen **10g**, die an der Abstützplatte **10f** der Schraubenfedern **10c** ausgebildet sind, eingesetzt. Somit kann sich der Ventilkörper **10a** mit dem eingesetzten Bereich als einem Führungsbereich in Richtung nach oben und nach unten bewegen (angehoben werden).

[0137] Die Abstützplatte **10f** besitzt eine in [Fig. 17A](#) dargestellte Gestalt; jeder der zylindrischen Bereiche **10g**, der an den zentralen Bereichen der Schraubenfedern **10c** angeordnet ist, ist mit dem Korpus der Abstützplatte **10f** über drei Armbereiche **10i** verbunden. Mittels der Armbereiche **10i** ist jedes eine Ende der Schraubenfedern **10c** abgestützt. Somit strömt Heißwasser glatt durch Räume **10h** zwischen den Armbereichen **10i** fast ohne Bewirkung eines Druckverlustes.

[0138] Innerhalb des Gehäuses **30** ist eine Heißwasservereinerungskammer **101** an einer in Heißwasserströmungsrichtung stromabwärtigen Seite der Abstützplatte **10f** ausgebildet. Heißwasser, das durch die Räume zwischen den Armbereichen **10i** der Abstützplatte **10f** strömt, strömt in die Heißwasservereinerungskammer **101** gemäß Darstellung mittels des Pfeils F in [Fig. 15](#).

[0139] Andererseits ist an der äußeren Umfangsseite des Gehäuses **30** ein Heißwassereinlaßrohr **102** einstückig mit dem Gehäuse **30** ausgebildet, und ist ein Ende **102a** des Rohres **102** in der Heißwasservereinerungskammer **101** geöffnet. Das andere Ende **102b** des Rohres **102** ist mit dem Endbereich des Verbindungsrohres **63** des Heißwasserauslasses **69** des ersten und des zweiten Heizkernbereichs **6** bzw. **7** verbunden (s. [Fig. 5](#)). Somit strömt das von dem Heizkern aus zuströmende Heißwasser durch das Verbindungsrohr **63** und das Heißwassereinlaßrohr **102** und in die Heißwasservereinerungskammer **101**, wie mittels des Pfeils in [Fig. 15](#) dargestellt ist. Des weiteren strömt von den Bypasskanälen **9** aus zuströmendes Heißwasser durch die Räume zwischen den Armbereichen **10i** der Abstützplatte **10f** und in die Heißwasservereinerungskammer **101** gemäß Darstellung mittels des Pfeils F in [Fig. 15](#).

[0140] In [Fig. 16](#) sind die beiden Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz nicht dargestellt; jedoch sind die beiden Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz an einer Stelle mit einer Höhe gleich derjenigen des Heißwassereinlaßrohres **102** in [Fig. 16](#) in Richtung nach unten und nach oben angeordnet. Daher wird von den Bypasskanälen **9** aus zuströmendes Heißwasser und von den Heizkernen aus zuströmendes Heißwasser im wesentlichen auf einer gleichen Fläche rechtwinklig zusammengeführt. Das heißt, die

Heißwasservereinerungskammer **101** entspricht dem Verbindungspunkt Z in [Fig. 14](#).

[0141] Gemäß Darstellung in [Fig. 16](#) ist ein Heißwasseraulaßrohr **61** einstückig mit der aus Kunststoff bestehenden oberen Abdeckung **30a** des Gehäuses **30** an einer oberen Position der Heißwasservereinerungskammer **101** ausgebildet. Das Rohr **61** und das Heißwassereinlaßrohr **31** sind parallel angeordnet, und das stromaufwärtige Ende **61b** des Rohres **61** ist unter einem rechten Winkel abgebogen und an einem zentralen Bereich der Heißwasservereinerungskammer **101** geöffnet bzw. mündet dort (s. [Fig. 15](#)).

[0142] Bei der dritten Ausführungsform kann, weil beide Bypasskanäle **9**, beide Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz und die Heißwasserkreise unabhängig ausgebildet sind, der Absorptionseffekt der Veränderung der Temperatur der Blasluft infolge der Veränderung der Motordrehzahl verbessert werden.

[0143] Bei der ersten und der zweiten Ausführungsform, bei der der Bypasskanal **9** und das Ventil **10** für eine konstante Druckdifferenz gemeinsam für das erste und das zweite Strömungsregelventil **4** bzw. **5** verwendet werden, wenn die Ventilkörper **44** und **54** der Strömungsregelventile **4** und **5** so eingestellt werden, daß sie gegenseitig unterschiedliche Öffnungsgrade aufweisen, beispielsweise wenn der Öffnungsgrad des rechten Ventilkörpers **44** auf 40° und der Öffnungsgrad des linken Ventilkörpers **54** auf 20° eingestellt sind, wird die Strömungsgeschwindigkeit des Bypassheißwassers, das durch den linken Ventilkörper **54** strömt größer als diejenige des Bypasswassers, das durch den rechten Ventilkörper **44** strömt.

[0144] Wenn sich der Motor **1** mit einer hohen Drehzahl dreht (beispielsweise die Drehzahl oberhalb von 4.000 Upm liegt), wird daher der Öffnungsgrad (d.h. die Größe des Anhebens) des Ventilkörpers **10a** der Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz infolge des dynamischen Drucks des Bypassheißwassers, das durch den linken Ventilkörper **44** strömt, größer. Demzufolge wird der Öffnungsgrad des Ventilkörpers **10a** der Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz übermäßig groß bei Betrachtung von dem rechten Strömungsregelventil **4** mit einem Öffnungsgrad von 40°, und nimmt die Menge des Heißwassers, das durch den ersten Heizkernbereich **6**, mittels des rechten Strömungsregelventils **4** geregelt, strömt, übermäßig ab im Vergleich mit dem Bypassheißwasser, so daß das Problem auftritt, daß die Temperatur der von dem ersten Heizkern **6** aus ausgeblasenen Luft niedriger als eine Solltemperatur wird.

[0145] [Fig. 18](#) zeigt Regelungskennlinien der Blaslufttemperatur, wenn der einzige Bypasskanal **9** und das einzige Ventil **10** für eine konstante Druckdifferenz entsprechend der ersten und der zweiten Aus-

führungsform gemeinsam verwendet werden. Wenn der Öffnungsgrad des rechten Ventilkörpers **44** 40° und der Öffnungsgrad des linken Ventilkörpers **54** 20° messen, wird die Temperatur der von dem ersten Heizkernbereich **6** aus geblasenen Luft durch die Veränderung der Motordrehzahl *Ne* verändert, und liegt die höchste Temperaturveränderung bei etwa 15°C in dem ersten Heizkern **6**.

[0146] Bei der dritten Ausführungsform ist, selbst wenn die Öffnungsgrade der Ventilkörper **44** und **54** der Strömungsregelventile **4** und **5** auf voneinander unterschiedliche Öffnungsgrade eingestellt sind, das Bypassheißwasser, das durch die Heißwasserstrom-Löcher **36a** und **37a** (d.h. die Bypassöffnungen **43** und **53**) der Abdichtungselemente **36** und **37** strömt, durch den Trennwandbereich **100a** für jedes Ventil **10** für eine konstante Druckdifferenz abgetrennt, und werden daher die dynamischen Drücke des Bypassheißwassers, das aus den Heißwasserstrom-Löchern **36a** und **37a** ausströmt, auf die beiden Ventilkörper **10a** des rechten und des linken Ventils **10** für eine konstante Druckdifferenz zur Einwirkung gebracht.

[0147] Demzufolge kann jeder Öffnungsgrad der Ventilkörper **10a** der Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz in geeigneter Weise entsprechend der Motordrehzahl und den Öffnungsgraden der Ventilkörper **44** und **54** der Strömungsregelventile **4** und **5** eingestellt werden, und kann der Absorptionseffekt der Veränderung der Blaslufttemperatur infolge der Veränderung der Motordrehzahl verbessert werden.

[0148] [Fig. 19](#) zeigt den Absorptionseffekt der Veränderung der Blaslufttemperatur. Wenn der Öffnungsgrad des rechten Ventilkörpers **44** 40° und der Öffnungsgrad des linken Ventilkörpers **54** 20° messen, kann jede Veränderung der Temperatur der von dem ersten Heizkernbereich **6** aus ausgeblasenen Luft innerhalb eines sehr geringen Wertes unterdrückt werden, bei dem die Veränderung der Temperatur der von den rechten ersten Heizkernbereich **6** aus ausgeblasenen Luft gegenüber der Veränderung der Motordrehzahl *Ne* innerhalb von 4,0° C liegt und die Veränderung der Temperatur der von dem linken zweiten Heizkernbereich **7** aus ausgeblasenen Luft innerhalb von 1,0°C liegt.

[0149] Der Druck des von Motor **1** aus zugeführten Heißwassers verändert sich in starkem Maße entsprechend dem Fahrzustand eines Fahrzeugs, weil die Drehzahl des Motors **1**, der der Klimaanlage für ein Fahrzeug Heißwasser zuführt, sich entsprechend dem Fahrzustand des Fahrzeugs stark verändert (d.h. die Drehzahl des Motors **1** verändert sich von 750 Upm im Leerlauf auf 6.000 Upm bei schnellem Umlauf). Daher kann mittels nur der Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz, die in einem eingeschränkten Raum angeordnet sind und eine stark

eingeschnürte Gestalt besitzen, die Veränderung der Temperatur der Blasluft infolge der großen Veränderung des Heißwasserzuführungsdrucks nicht in ausreichendem Maße verkleinert werden.

[0150] Bei der dritten Ausführungsform wird die Veränderung des Stroms des Heißwassers, das in dem Heizwärmetauscher **3** strömt, infolge der Veränderung des Drucks des vom Motor **1** aus zugeführten Heißwassers in günstiger Weise durch die beiden Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz und das Verfahren überwunden, bei dem das Heißwasser in den Ventilen **10** für eine konstante Druckdifferenz zusammengeführt wird.

[0151] Das heißt, Heißwasser, das von dem ersten und dem zweiten Heizkernbereich **6** bzw. **7** aus zuströmt, strömt in die Heißwasservereinigungskammer **100** gemäß Darstellung mittels des Pfeils E in [Fig. 15](#); Bypasswasser, das von den beiden Bypasskanälen **9** aus zuströmt, strömt in die Heißwasservereinigungskammer **101** gemäß Darstellung mittels des Pfeils F in [Fig. 15](#); und das von dem ersten und dem zweiten Heizkernbereich **6** bzw. **7** aus zurückgeführte Wasser wird mit dem Bypassheißwasser unter einem im wesentlichen rechten Winkel vereinigt bzw. zusammengeführt.

[0152] Auf diese Weise trifft der Strom des Bypassheißwassers mit dem Strom des von den Heizkernbereichen **6** und **7** zurückgeführten Heißwassers zusammen, um den Strom des von den Heizkernbereichen **6** und **7** zurückgeführten Heißwassers einzudämmen bzw. aufzustauen. Demzufolge kann durch die Aufstauwirkung des Bypassheißwassers das Heißwasser, das von den Heizkernbereichen **6** und **7** aus zuströmt, in wirksamer Weise bei einer hohen Motordrehzahl unterdrückt werden, und kann daher die Erhöhung der Temperatur der Blasluft des Heiz-Wärmetauschers **3** innerhalb eines geringen Wertes der hohen Motordrehzahl unterdrückt werden.

[0153] Weil bei der dritten Ausführungsform der Verbindungs- bzw. Vereinigungsbereich Z, in welchem das Bypasswasser, das durch die Ventilkörper **10a** der Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz strömt, mit von den Heizkernbereichen **6** und **7** aus zurückgeführtem Wasser vereinigt wird, in der Nähe der Ventilkörper **10a** der Ventile **10** für eine konstante Druckdifferenz angeordnet ist, kann das Bypassheißwasser unter einem rechten Winkel mit dem von den Heizkernbereichen **6** und **7** zurückgeführten Heißwasser zusammentreffen, bevor der dynamische Druck des Bypassheißwassers verringert wird. Das Bypassheißwasser strömt durch kleine Freiraumbereiche der Ventilkörper **10a**, so daß der dynamische Druck des Bypassheißwassers hoch wird. Auf diese Weise kann der dynamische Druck des Bypassheißwassers in wirksamer Weise auf das von den Heiz-

kernbereichen **6** und **7** zurückgeführte Heißwasser zur Einwirkung gebracht werden, um die Aufstauwirkung zu vergrößern.

[0154] Die Aufstauwirkung des Heißwasservereinigungsbereichs **Z** kann in gleicher Weise wie bei dem Heißwasservereinigungsbereich **Z** der ersten und der zweiten Ausführungsform geschaffen werden.

[0155] Bei den obenbeschriebenen Ausführungsformen werden mittels des ersten und des zweiten Strömungsregelventils **4** und **5** und des ersten und des zweiten Heizkernbereichs **6** und **7** die Temperatur der in Richtung auf den Raum an der Fahrersitzseite geblasene Luft und die Temperatur der in Richtung auf den Raum auf der Beifahrersitzseite in einem Fahrgastraum geblasenen Luft unabhängig geregelt. Jedoch kann die vorliegende Erfindung auch Anwendung finden, wenn die in einem Fahrgastraum oben herrschende Temperatur und die dort unten herrschende Temperatur oder die Vordersitztemperatur und die Rücksitztemperatur in einem Fahrgastraum unabhängig geregelt werden.

Patentansprüche

1. Strömungsregelvorrichtung zum Regeln eines Heißwasserstroms, der von einer Heißwasserzuführungsquelle (**1**) aus zu einer Vielzahl von Heiz-Wärmeaustauschbereichen (**6, 7**) zugeführt wird, wobei die Strömungsregelvorrichtung umfaßt:
eine Vielzahl von Strömungsregelventilen (**4, 5**), die jeweils den Heiz-Wärmeaustauschbereichen (**6, 7**) entsprechen, wobei jedes Strömungsregelventil (**4, 5**) aufweist:
ein erstes Einschnürungsmittel zum Ausbilden eines ersten Einschnürungsbereichs (**41, 51**) in einem Einlaß zur Aufnahme von Heißwasser von der Heißwasserzuführungsquelle (**1**) aus, ein zweites Einschnürungsmittel zum Ausbilden eines zweiten Einschnürungsbereichs (**42, 52**) in einem Auslaß zum Einführen von Heißwasser zu den jeweiligen Heiz-Wärmeaustauschbereichen (**6, 7**),
ein Bypassöffnungsmittel zum Ausbilden einer Bypassöffnung (**43, 53**), die an einem Bereich mit mittlerem Druck zwischen dem ersten Einschnürungsbereich (**41, 51**) und dem zweiten Einschnürungsbereich (**42, 52**) geöffnet ist bzw. mündet,
einen Ventilkörper (**44, 54**) zum Regeln jeder Öffnungsfläche (**A1, A2, A3**) des ersten Einschnürungsbereichs (**41, 51**), des zweiten Einschnürungsbereichs (**42, 52**) und der Bypassöffnung (**43, 53**) und ein erstes Gehäuse (**30**) zur Aufnahme des ersten Einschnürungsmittels, des zweiten Einschnürungsmittels, des Bypassöffnungsmittels und des Ventilkörpers (**44, 54**) und
ein Ventilkörperbetätigungsmittel (**70, 71**) zur unabhängigen Betätigung jedes der Ventilkörper (**44, 54**), wobei das Gehäuse (**30**) gemeinsam für die Vielzahl von Strömungsregelventilen (**4, 5**) benutzt wird und

einen Bypasskanal (**9**) aufweist, der mit der Bypassöffnung (**43, 53**) in Verbindung steht und der die Vielzahl von Heiz-Wärmeaustauschbereichen (**6, 7**) im Bypass umgeht.

2. Strömungsregelvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Bypasskanal (**9**) gemeinsam für die Vielzahl von Bypassöffnungen (**43, 53**) Verwendung findet.

3. Strömungsregelvorrichtung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, weiter umfassend:
ein Druckventil (**10**), das in dem Bypasskanal (**9**) angeordnet ist, wobei das Druckventil (**10**) so ausgebildet und angeordnet ist, daß es sich öffnet, wenn der Druck des von der Heißwasserzuführungsquelle (**1**) aus zugeführten Heißwassers ansteigt.

4. Strömungsregelvorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Bypasskanal eine Vielzahl von Bypasskanälen (**9**) aufweist, deren jeder unabhängig mit den Bypassöffnungen (**43, 53**) der Strömungsregelventile (**4, 5**) in Verbindung steht.

5. Strömungsregelvorrichtung nach Anspruch 4, weiter umfassend:
eine Vielzahl von Druckventilen (**10**), die jeweils in der Vielzahl der Bypasskanäle (**9**) angeordnet sind, wobei jedes Druckventil (**10**) so gestaltet und angeordnet ist, daß es sich öffnet, wenn der Druck des von der Heißwasserzuführungsquelle (**1**) aus zugeführten Heißwassers ansteigt.

6. Strömungsregelvorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, weiter umfassend:
ein Mittel zur Ausbildung eines Vereinigungsbereichs (**Z**), in dem sich Heißwasser, das von dem Druckventil (**10**) aus zuströmt, und Heißwasser, das von den Heiz-Wärmeaustauschbereichen (**6, 7**) aus zuströmt, vereinigen, um einen Strom des von den Heiz-Wärmeaustauschbereichen (**6, 7**) zurückgeführten Heißwassers mittels eines Stroms von Heißwasser aufzustauen, das von dem Druckventil (**10**) aus zuströmt.

7. Strömungsregelvorrichtung nach Anspruch 6, wobei das Druckventil (**10**) und die Heiz-Wärmeaustauschbereiche (**6, 7**) derart angeordnet sind, daß sich der Strom des von den Heiz-Wärmeaustauschbereichen (**6, 7**) zurückgeführten Heißwassers rechtwinklig mit dem Strom des von dem Druckventil (**10**) aus zuströmenden Heißwassers vereinigt.

8. Strömungsregelvorrichtung nach Anspruch 6 oder Anspruch 7, weiter umfassend:
ein Mittel zum Ausbilden einer Heißwasservereinigungskammer (**101**) zum Ausbilden des Vereinigungsbereichs (**Z**), wobei die Heißwasservereinigungskammer (**101**) an einer direkt stromabwärts gelegenen Stelle des Druckventils (**10**) in dem ersten Gehäuse (**30**) angeordnet ist.

9. Strömungsregelvorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Ventilkörperbetätigungsmittel elektrische Betätigungseinrichtungen (70, 71) zum unabhängigen Betätigen jedes der Ventilkörper (44, 54) der Vielzahl von Strömungsregelventilen (4, 5) aufweist und jede der elektrischen Betätigungseinrichtungen (70, 71) in einem zweiten Gehäuse (38, 39) aufgenommen ist, das einstückig mit dem ersten Gehäuse (30) ausgebildet ist.

10. Strömungsregelvorrichtung nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 9, wobei jede der elektrischen Betätigungseinrichtungen (70, 71) einen Servomotor (70a, 71a) und eine Getriebeeinrichtung (74, 75, 76, 77) aufweist, die eine Drehung des Servomotors (70a, 71a) an jeden der Ventilkörper (44, 54) überträgt.

11. Strömungsregelvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Ventilkörper (44, 54) der Strömungsregelventile mit Hilfe von zylindrischen Rotoren gebildet sind, die drehbar in dem ersten Gehäuse (30) parallel angeordnet sind, die Ventilkörper (44, 54) gedreht werden, um jede Öffnungsfläche (A1, A2, A3) des ersten Einschnürungsbereichs (41, 51), des zweiten Einschnürungsbereichs (42, 52) und der Bypassöffnungen (43, 53) zu regeln, jeder der zweiten Einschnürungsbereiche (42, 52) an einem in Richtung auf das Zentrum zwischen der Vielzahl von zylindrischen Ventilkörpern (44, 54) geneigten bzw. ausgerichteten Stellung ausgebildet ist, jeder der Ventilkörper (44, 54) einen Heißwasserauslaß (91, 92) aufweist, der in einer in Richtung auf das Zentrum zwischen der Vielzahl von zylindrischen Ventilkörpern (44, 54) geneigten bzw. ausgerichteten Stellung ausgebildet ist und der mit dem zweiten Einschnürungsbereich (42, 52) in Verbindung steht, und die Heißwasserauslässe (91, 92) der Ventilkörper (44, 54) mit Heißwassereinlässen (87, 88) der Heiz-Wärmeaustauschbereiche (6, 7) verbunden sind.

12. Heißwasser-Heizvorrichtung für ein Fahrzeug mit einem wassergekühlten Motor (1), wobei die Heizvorrichtung umfaßt: eine Vielzahl von Heiz-Wärmeaustauschbereichen (6, 7), die in Hinblick darauf gestaltet und angeordnet sind, einen Fahrgastraum des Fahrzeugs durch Wärmeaustausch zwischen Luft und dem von dem Motor (1) zugeführten Heißwasser aufzuheizen; eine Strömungsregelvorrichtung zum Regeln von Strömen von dem Motor (1) aus zu den Heiz-Wärmeaustauschbereichen (6, 7) zugeführtem Heißwasser, wobei die Strömungsregelvorrichtung eine Vielzahl von Strömungsregelventilen (4, 5) aufweist, die jeweils den Heiz-Wärmeaustauschbereichen (6, 7) entsprechen,

wobei jede Strömungsregelvorrichtung (4, 5) aufweist:

ein erstes Einschnürungsmittel zum Ausbilden eines ersten Einschnürungsbereichs (41, 51) in einem Einlaß zur Aufnahme von Heißwasser von der Heißwasserzuführungsquelle (1) aus, ein zweites Einschnürungsmittel zum Ausbilden eines zweiten Einschnürungsbereichs (42, 52) in einem Auslaß zum Einführen von Heißwasser zu den jeweiligen Heiz-Wärmeaustauschbereichen ein Bypassöffnungsmittel zum Ausbilden einer Bypassöffnung (43, 53), die an einem Bereich mit mittlerem Druck zwischen dem ersten Einschnürungsbereich (41, 51) und dem zweiten Einschnürungsbereich (42, 52) geöffnet ist bzw. mündet, einen Ventilkörper (44, 54) zum Regeln jeder Öffnungsfläche (A1, A2, A3) des ersten Einschnürungsbereichs (41, 51), des zweiten Einschnürungsbereichs (42, 52) und der Bypassöffnung (43, 53) und ein erstes Gehäuse (30) zur Aufnahme des ersten Einschnürungsmittels, des zweiten Einschnürungsmittels, des Bypassöffnungsmittels und des Ventilkörpers (44, 54), und ein Ventilkörperbetätigungsmittel (70, 71) zur unabhängigen Betätigung jedes der Ventilkörper (44, 54), wobei das Gehäuse (30) gemeinsam für die Vielzahl von Strömungsregelventilen (4, 5) benutzt wird und einen Bypasskanal (9) aufweist, der mit der Bypassöffnung (43, 53) in Verbindung steht und der die Vielzahl von Heiz-Wärmeaustauschbereichen (6, 7) im Bypass umgeht.

13. Heißwasser-Heizvorrichtung nach Anspruch 12, wobei jeder der Heiz-Wärmeaustauschbereiche (6, 7) aufweist:

einen Kernbereich (86) mit einer Vielzahl von Rohren (84), die parallel angeordnet sind, zum Wärmeaustausch zwischen Luft und in diesen Rohren (84) strömendem Heißwasser und Behälterbereiche (81, 82, 83), die an beiden Endseiten jedes Rohres angeordnet sind, zum Verteilen und Führen von Heißwasser, wobei die Heiz-Wärmeaustauschbereiche (6, 7) in den Behälterbereichen (81, 82, 83) integriert sind.

14. Heißwasser-Heizvorrichtung nach Anspruch 13, wobei die Strömungsregelvorrichtung an irgendeinem der Behälterbereiche (81, 82, 83) der Heiz-Wärmeaustauschbereiche (6, 7) einstückig befestigt ist.

Es folgen 17 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

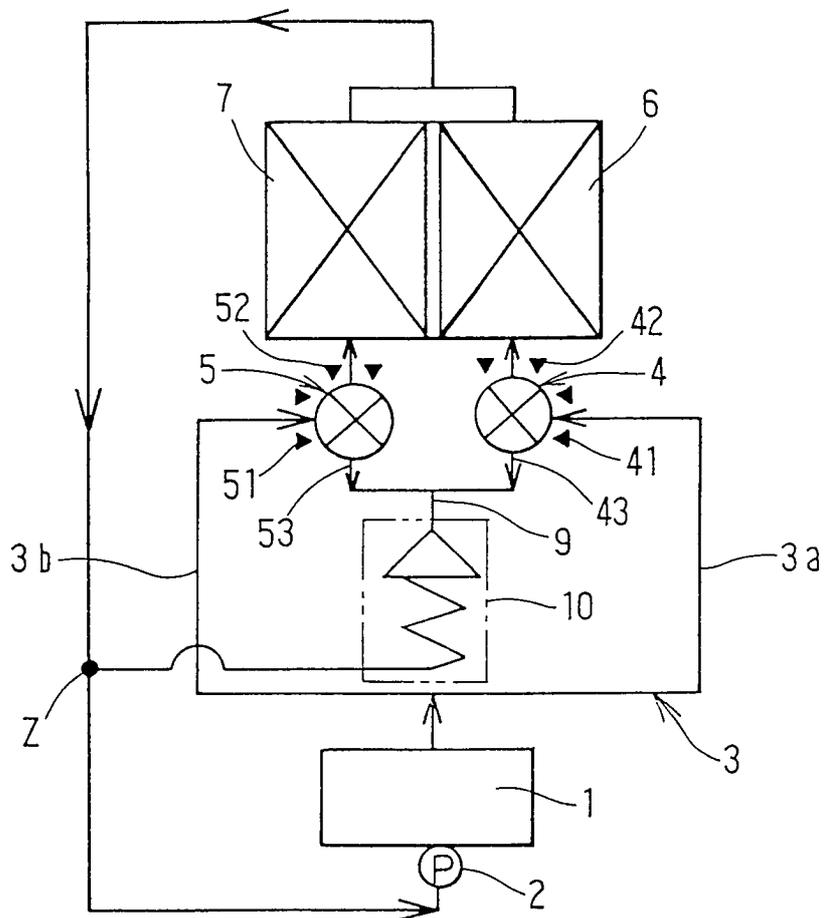


FIG. 4

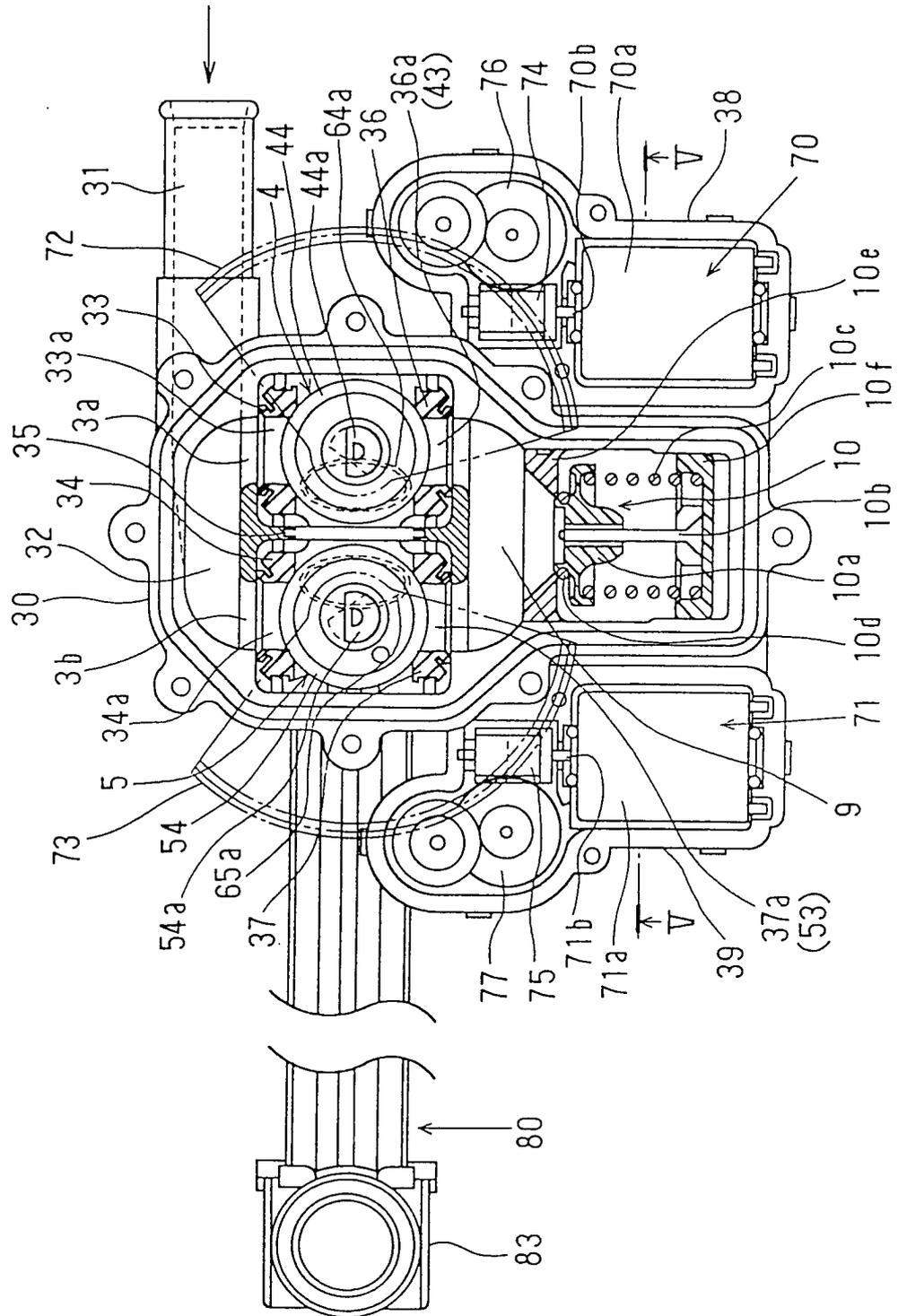


FIG. 5

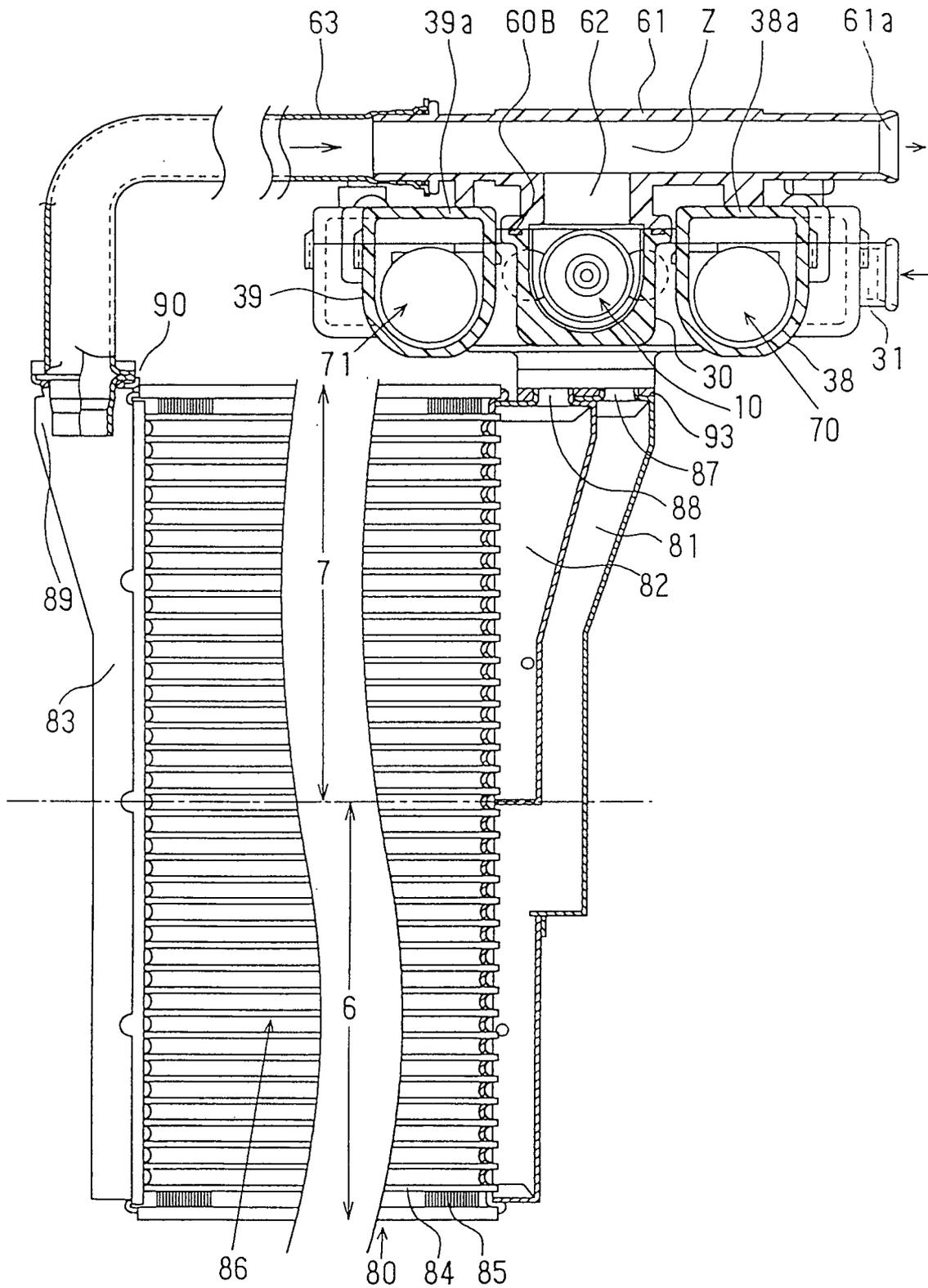


FIG. 6

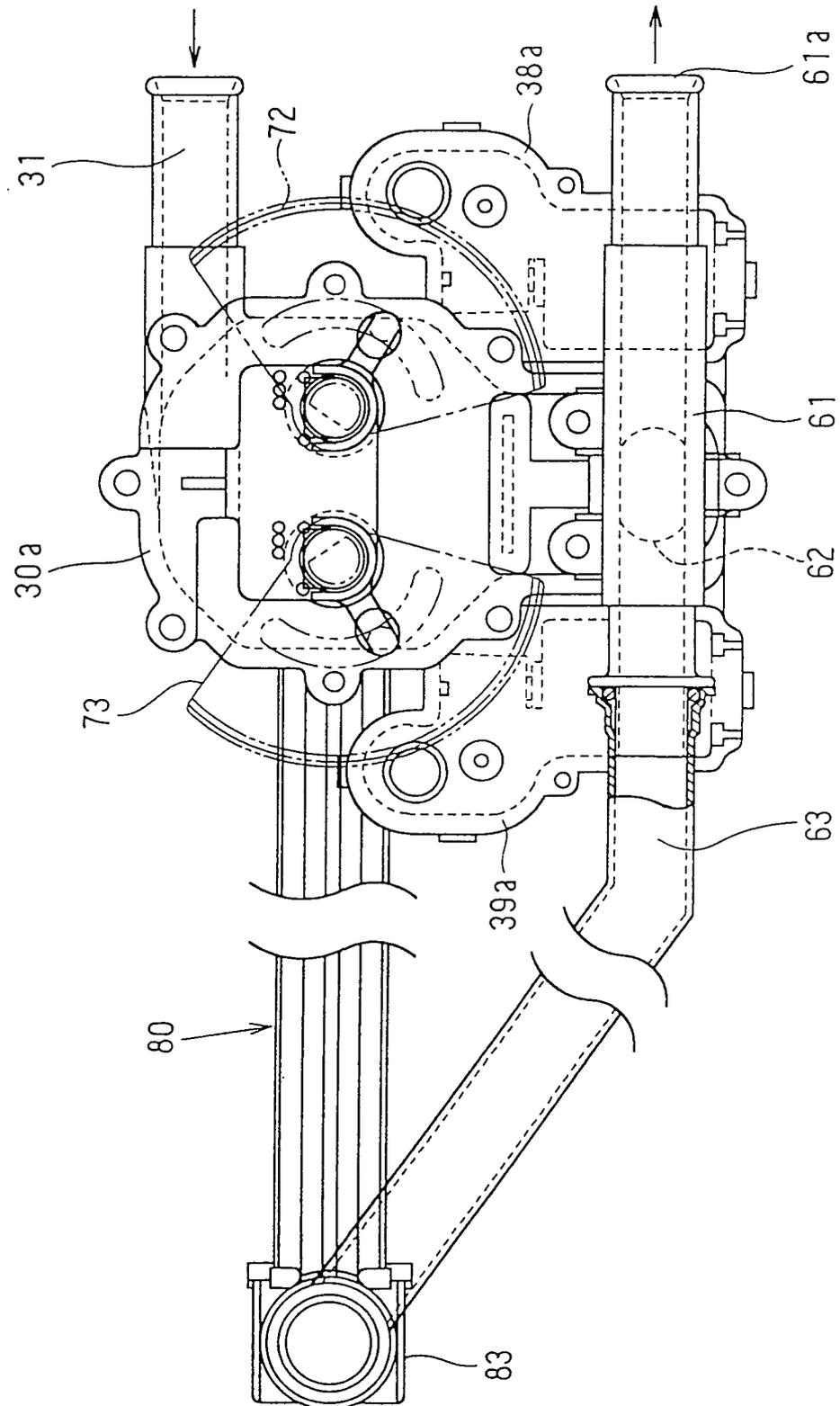


FIG. 7

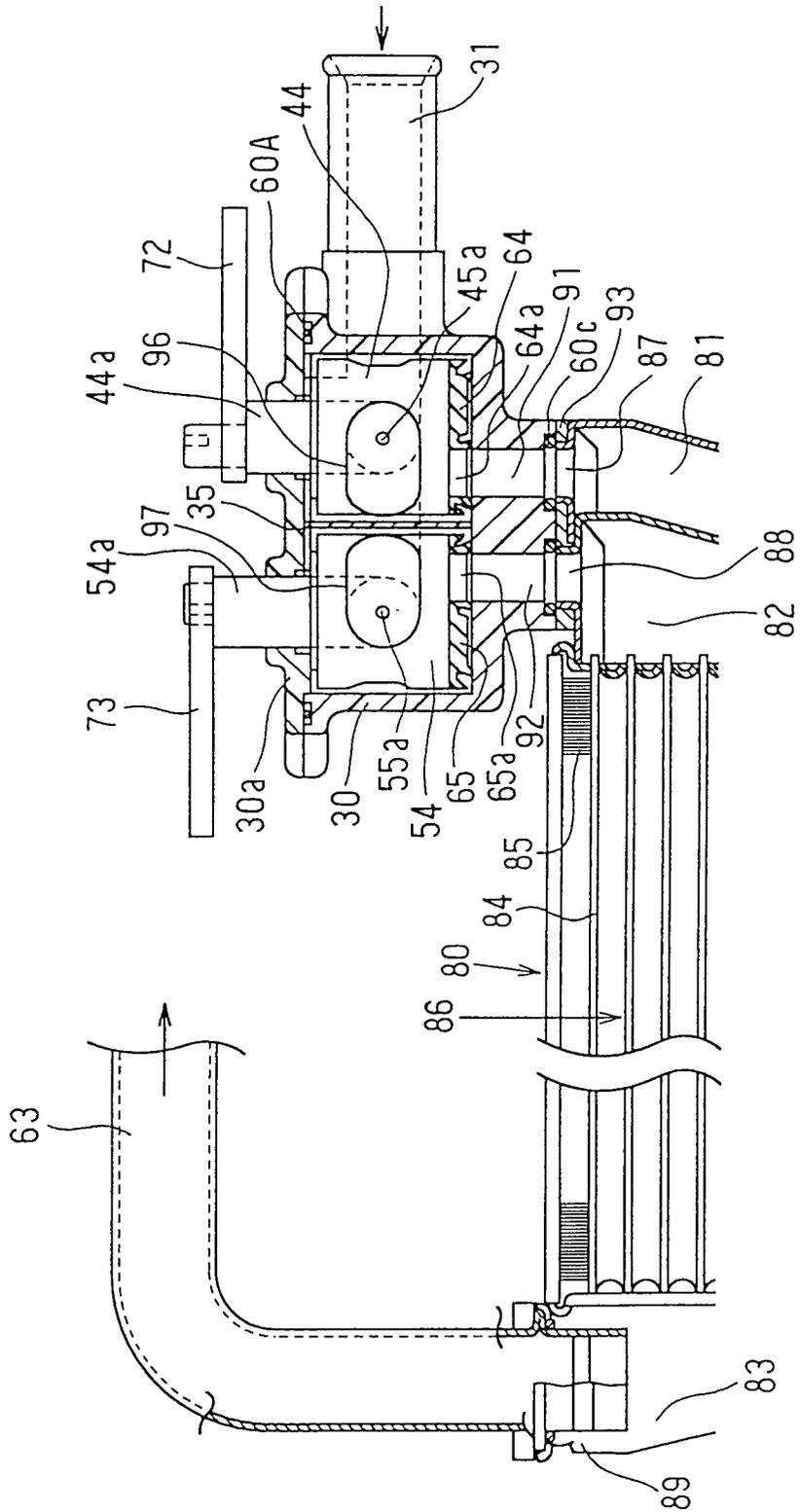


FIG. 8

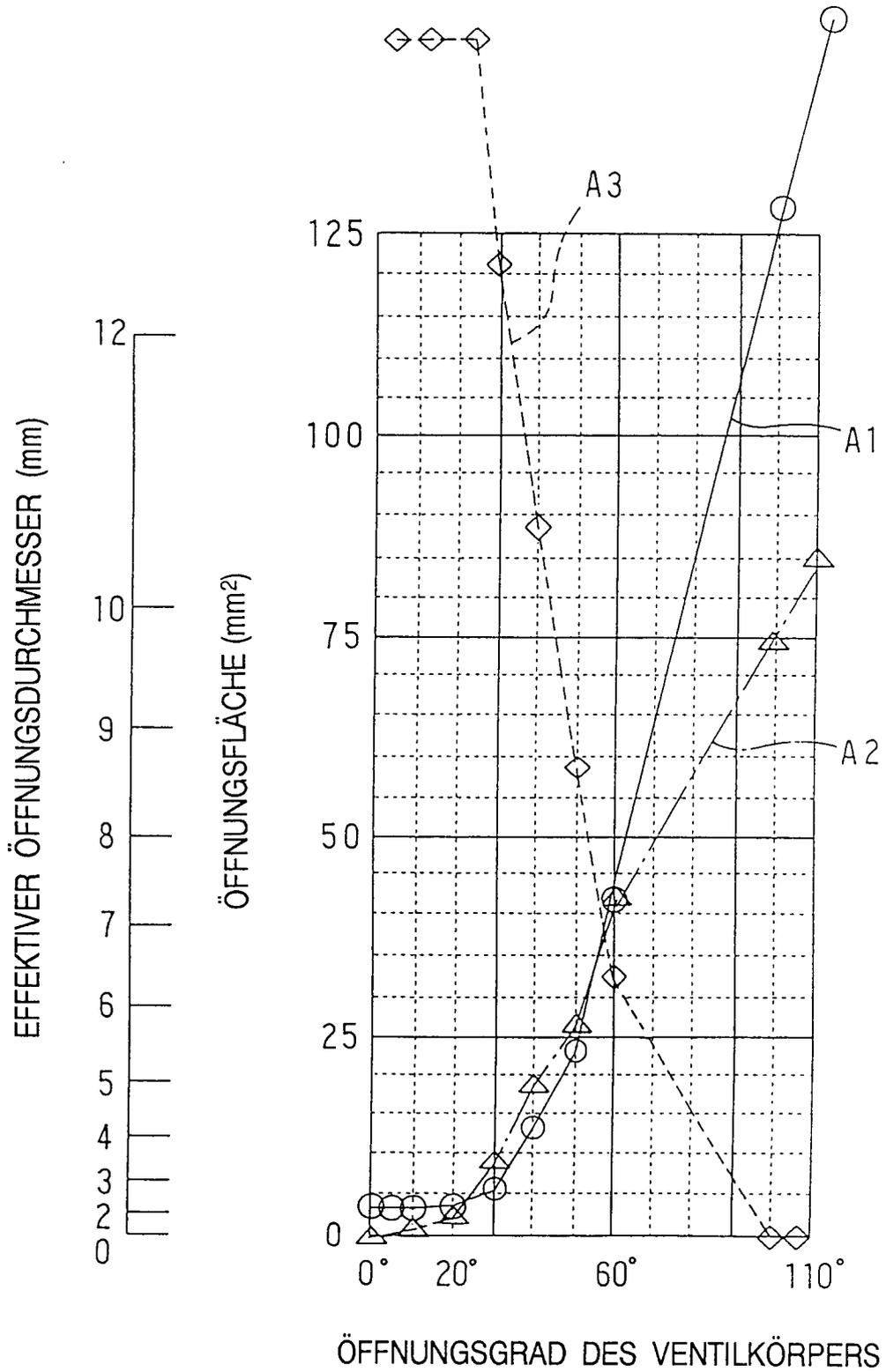


FIG. 9

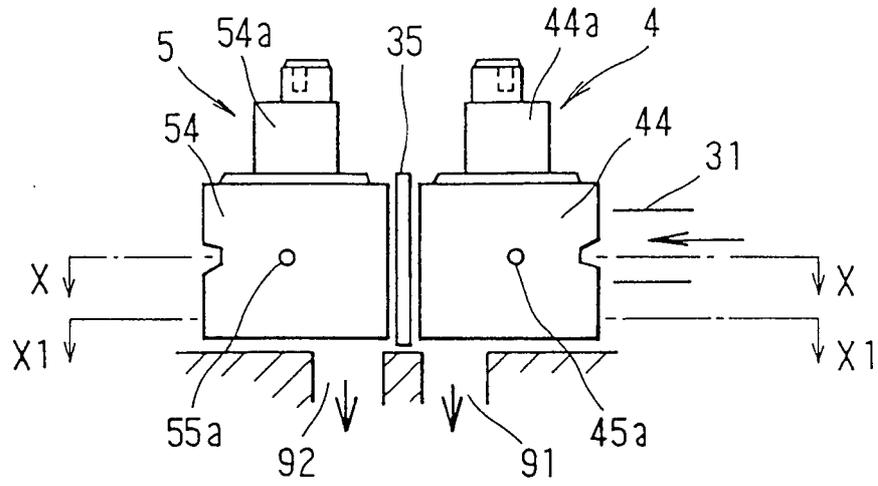
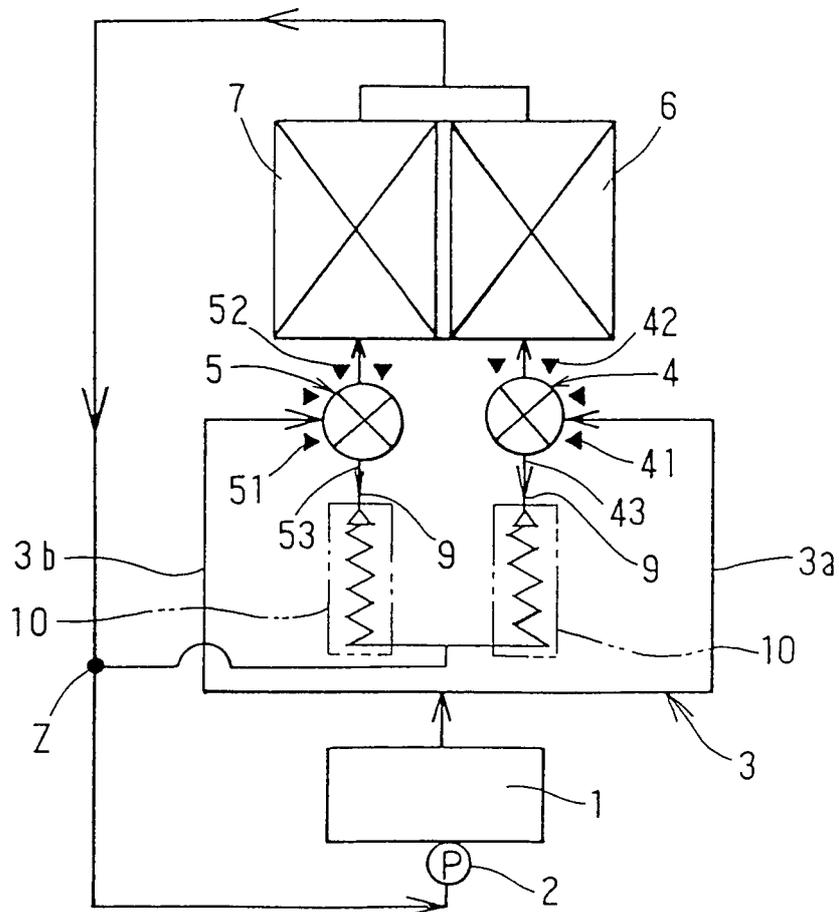
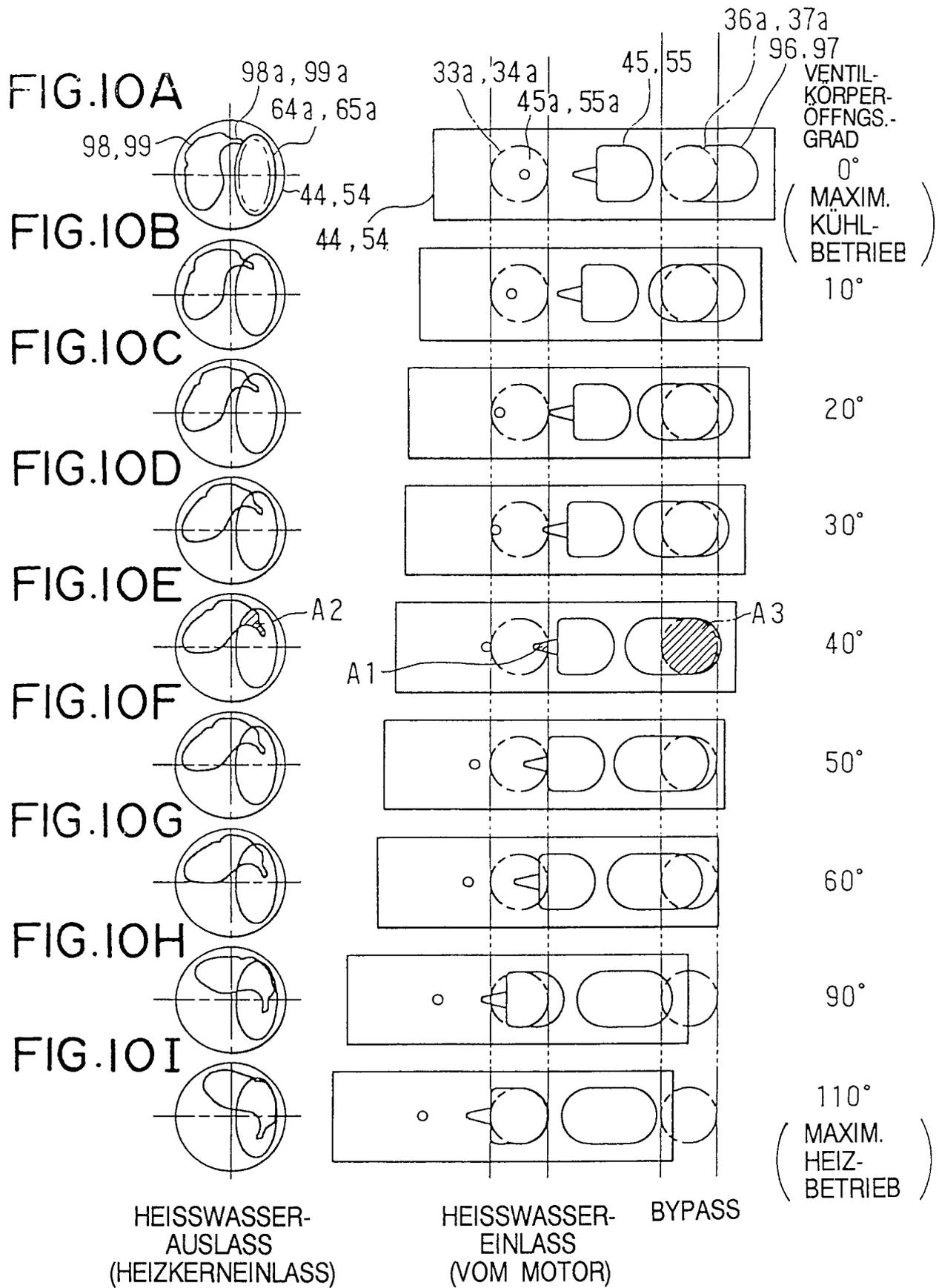


FIG. 14





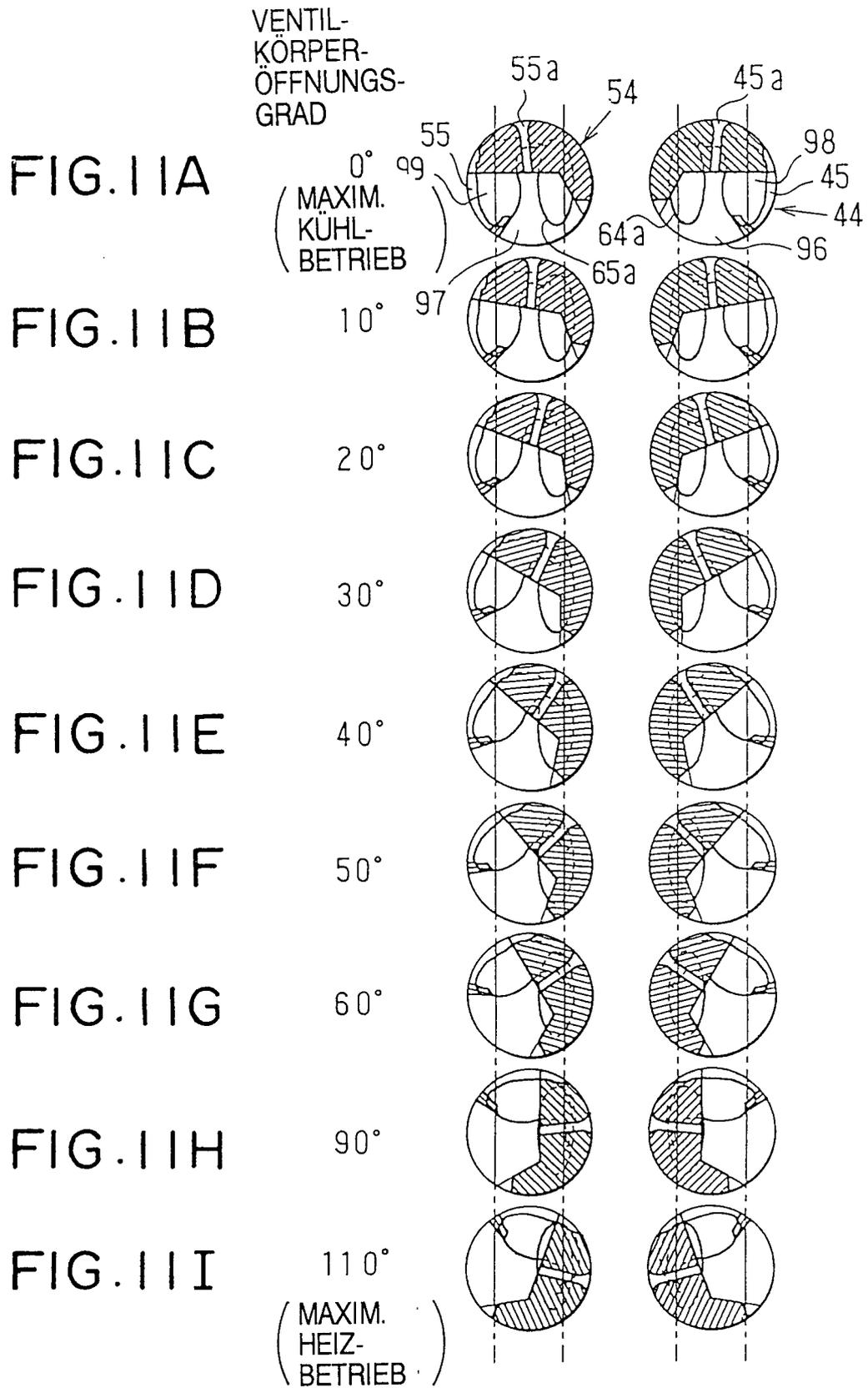


FIG. 12

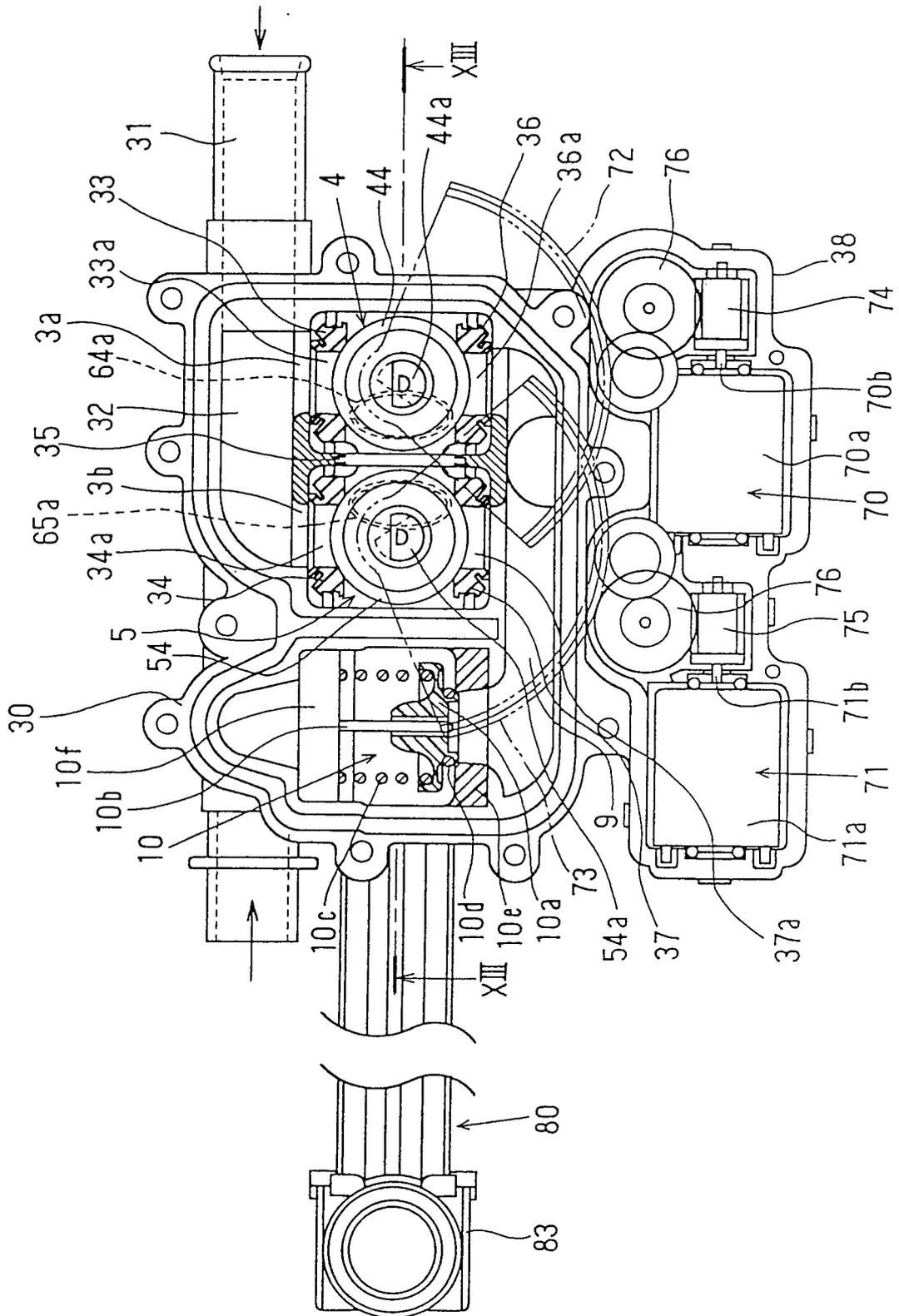
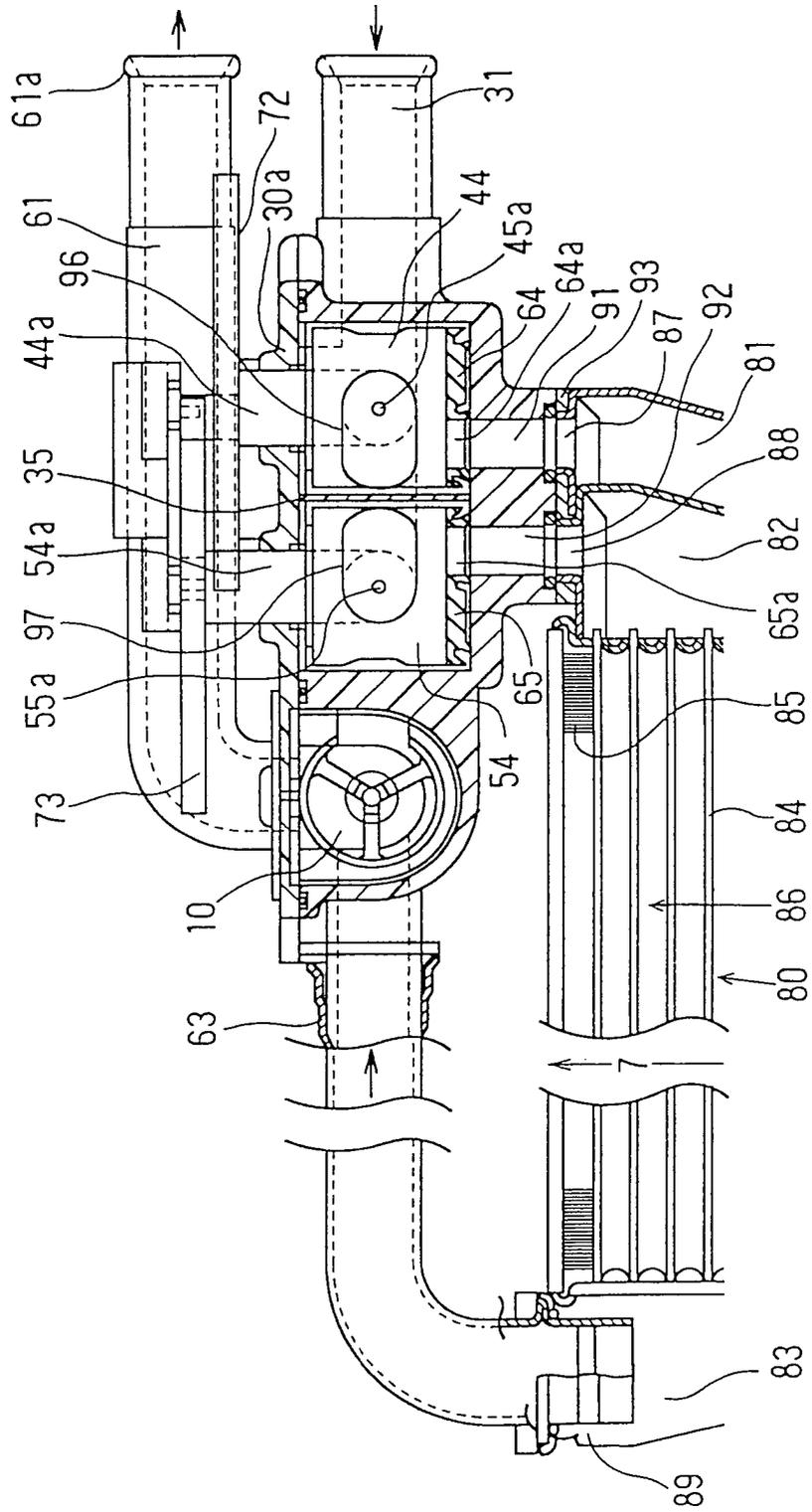


FIG. 13



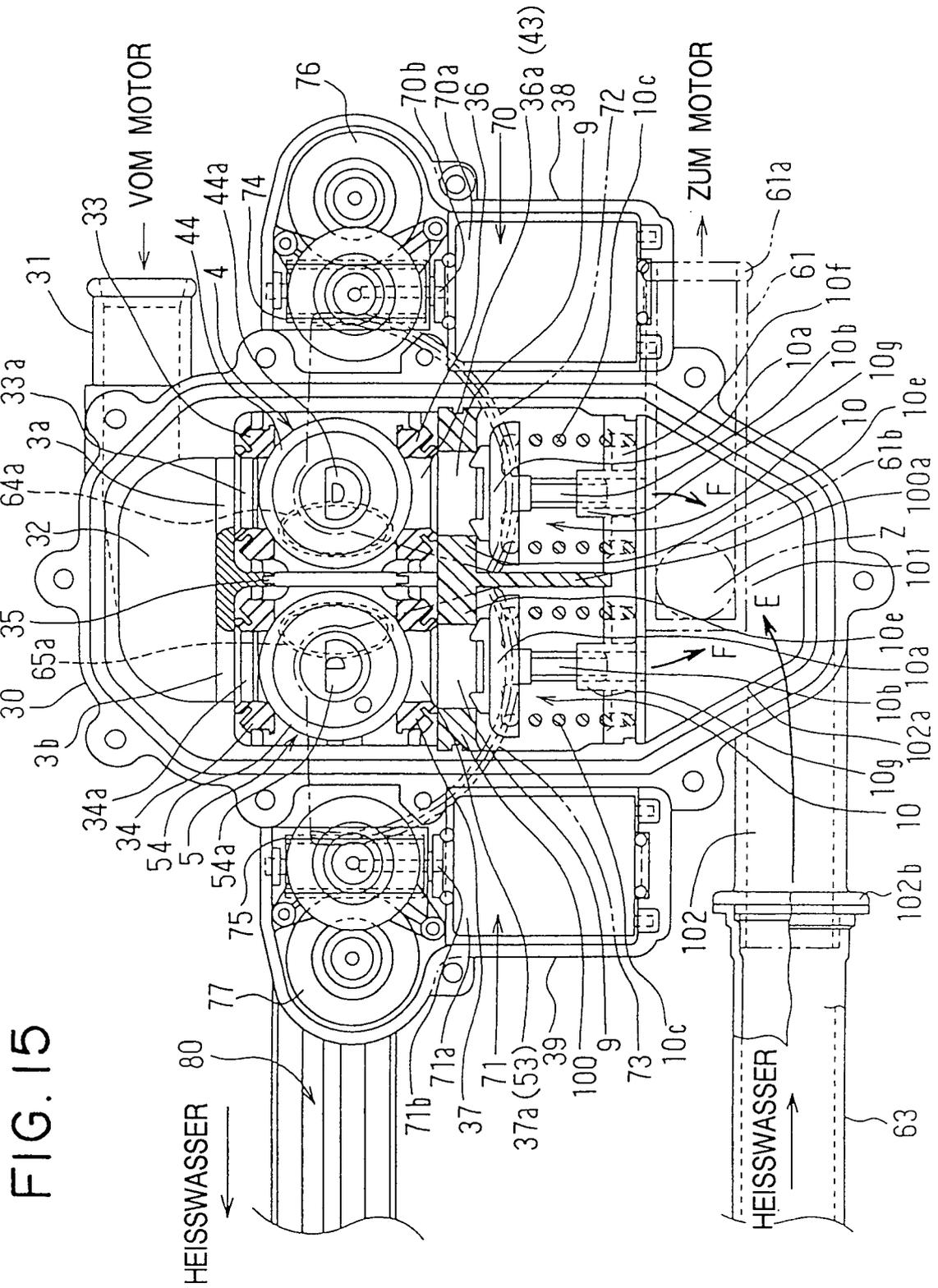
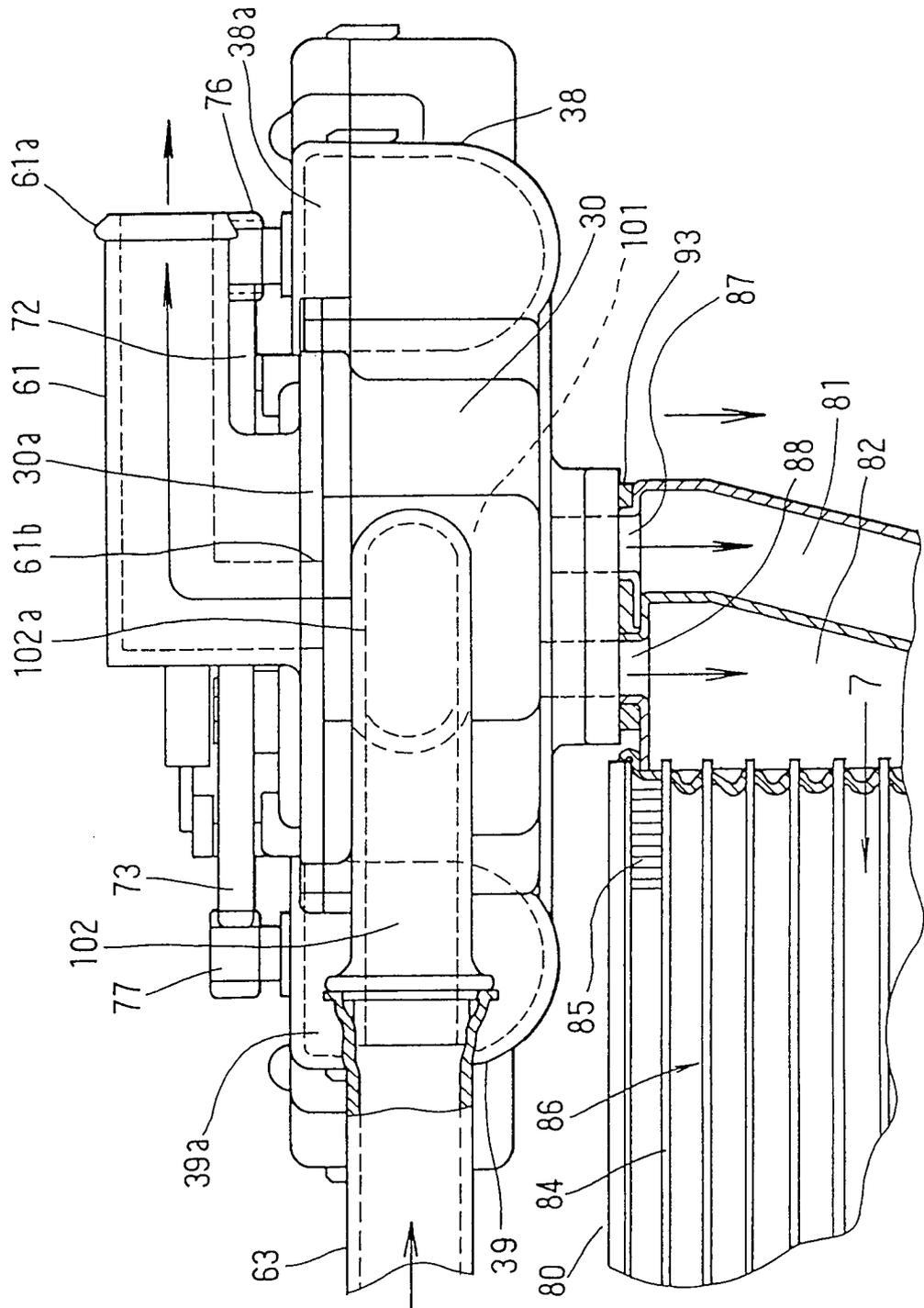


FIG. 16



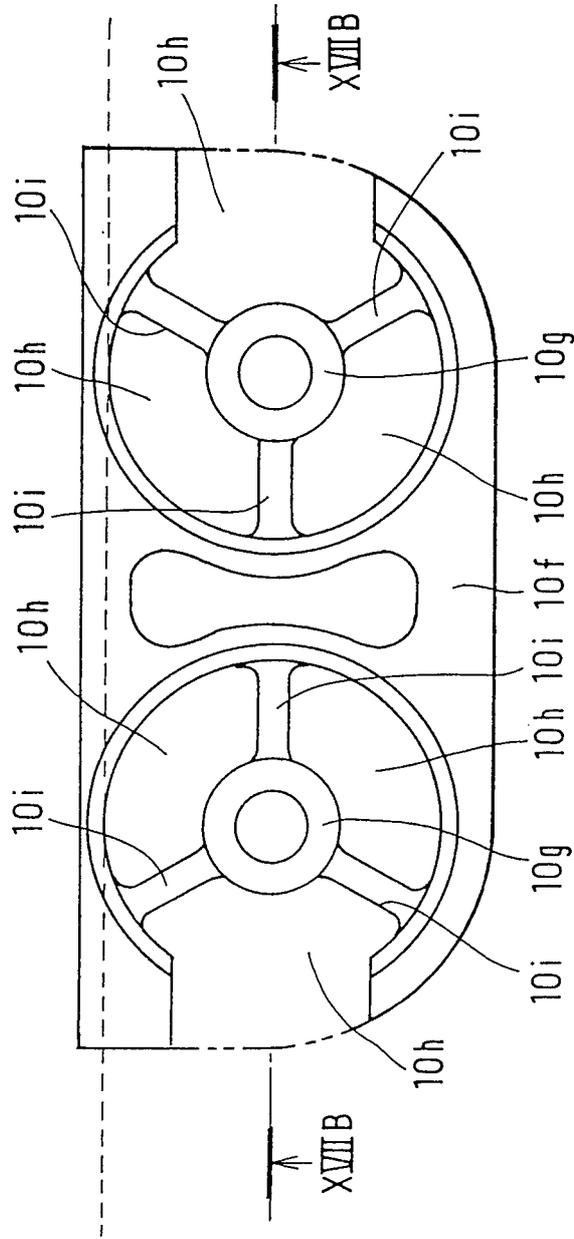


FIG. 17A

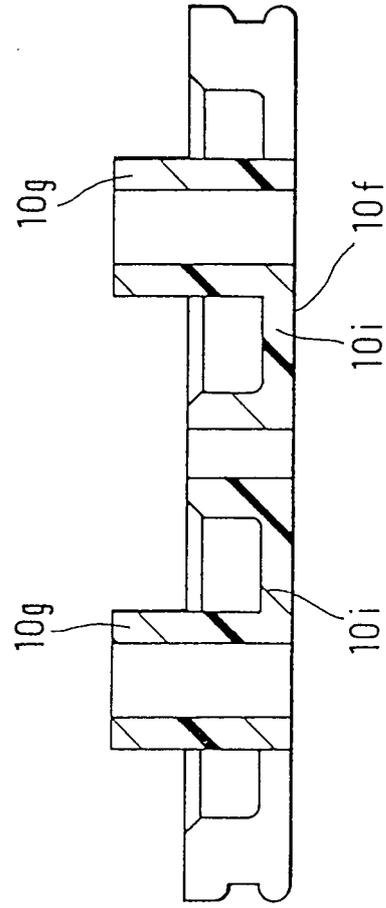


FIG. 17B

FIG. 18

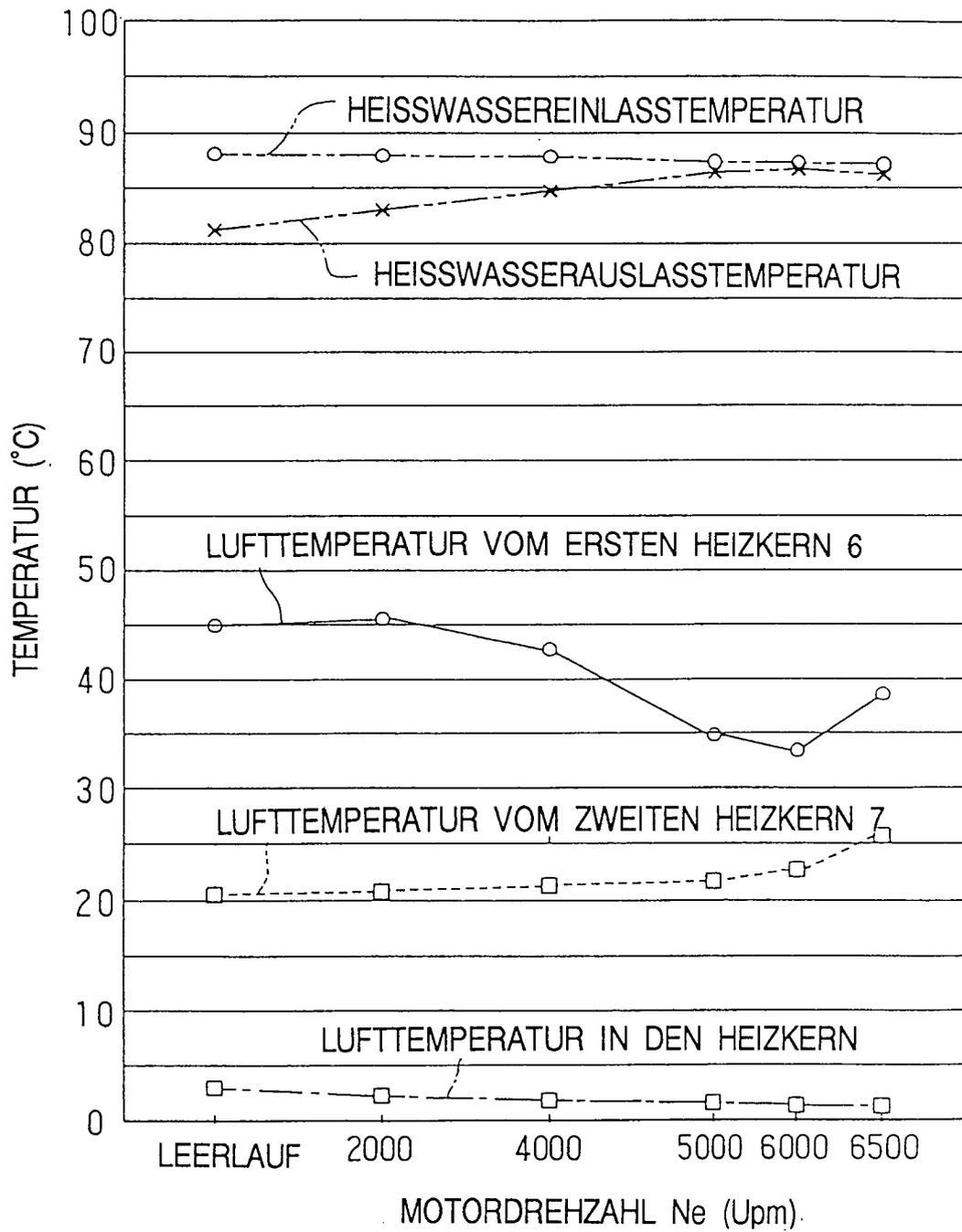


FIG. 19

