

(19)



(11)

EP 2 871 422 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.12.2016 Patentblatt 2016/50

(51) Int Cl.:
F24H 1/12 (2006.01) **F24D 3/10** (2006.01)
F24D 3/12 (2006.01) **F24D 3/14** (2006.01)
F24D 19/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13192032.4**

(22) Anmeldetag: **07.11.2013**

(54) Hydraulischer Verteiler für ein hydraulisches Heizungs- und/oder Kühlsystem

Hydraulic distributor for a hydraulic heating and/or cooling system

Distributeur hydraulique pour un système de chauffage et/ou de refroidissement hydraulique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.2015 Patentblatt 2015/20

(73) Patentinhaber: **Grundfos Holding A/S**
8850 Bjerringbro (DK)

(72) Erfinder: **Sørensen, Søren, Emil**
8860 Ulstrup (DK)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Vollmann & Hemmer**
Wallstraße 33a
23560 Lübeck (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A2-2009/020330 **DE-A1-102006 010 562**
DE-U1- 9 411 684 **US-B1- 6 345 770**

EP 2 871 422 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Verteiler für ein hydraulisches Heizungs- und/oder Kühlsystem mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] Beispielsweise in Fußbodenheizungsanlagen sind hydraulische Verteiler bekannt, von denen aus sich die einzelnen Lastkreise bzw. Fußbodenheizungskreise erstrecken. Der hydraulische Verteiler stellt dabei die Verbindung einer Mehrzahl von Lastkreisen zu dem Heizungssystem her. Die bekannten Verteiler sind in der Regel im Wesentlichen aus zwei Rohren ausgebildet, von denen eines als Zulauf und das andere als Rücklauf fungiert. An den Rohren sind Anschlüsse für die einzelnen Lastkreise angeordnet. Dabei ist jeder Lastkreis mit einem Anschluss an dem Zulauf und einem Anschluss an dem Rücklauf verbunden.

[0003] Darüber hinaus ist es in Fußbodenheizungsanlagen bekannt, Mischeinrichtungen bzw. Mischer zu verwenden, welche dem als Wärmeträger fungierenden Fluid im Zulauf kälteres Wasser aus dem Rücklauf zumischt, um die Vorlauftemperatur zu senken. Derartige Mischer sind insbesondere dann erforderlich, wenn die Fußbodenheizung in Kombination mit normalen Heizkörpern verwendet wird, da die Fußbodenheizung eine niedrigere Vorlauftemperatur benötigt als normale Heizkörper. In bekannten Fußbodenheizungssystemen wird dabei ein zentraler Mischer verwendet, welcher stromaufwärts des hydraulischen Verteilers bzw. des Zulaufs in dem hydraulischen Verteiler angeordnet ist. Die von dem Mischer bereitgestellte Vorlauftemperatur für die Fußbodenheizung wird entweder in Abhängigkeit eines Raumtemperaturfühlers in einem Raum oder Außentemperaturabhängig eingestellt. Die Temperatur der zu beheizenden Räume wird üblicherweise durch Öffnen und Schließen der einzelnen Kreise der Fußbodenheizung eingestellt.

[0004] DE 94 11 684 U1 offenbart eine Steuervorrichtung für einen Wärme- oder Kältekreislauf, welche mehrere Pumpenmodule aufweist, welche jeweils der Versorgung eines Lastkreises dienen. Die einzelnen Pumpenmodule sind über ein Verteilermodul an eine Wärme- oder Kältequelle angeschlossen. Dabei ist das Verteilermodul an eine bestimmte Anzahl von Pumpenmodulen angepasst, d. h. es weist so viele Anschlüsse auf, wie Pumpenmodule vorgesehen sind. Diese Ausgestaltung hat somit den Nachteil, dass für jede gewünschte Anzahl von Pumpenmodulen ein passender Verteiler vorgehalten werden muss.

[0005] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein Heizungs- und/oder Kühlsystem dahingehend zu verbessern, dass auf der einen Seite der Energieverbrauch reduziert werden kann und der Heiz- und/oder Kühlkomfort in zu temperierenden Räumen verbessert werden kann und auf der anderen Seite eine einfache Anpassung des Systems an eine gewünschte Zahl zu temperierender Bereiche möglich ist.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen hydraulischen

Verteiler für ein hydraulisches Heizungs- und/oder Kühlsystem mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie den Figuren.

[0007] Der erfindungsgemäße hydraulische Verteiler ist zur Verwendung in einem hydraulischen Heizungs- und/oder Kühlsystem vorgesehen, welches ein Rohrleitungssystem aufweist, in welchem ein flüssiger Wärmeträger, wie z. B. Wasser zirkuliert. Dabei kann es sich entweder um ein ausschließliches Heizungssystem, wie beispielsweise eine Fußbodenheizung, oder ein ausschließliches Kühlsystem oder auch ein kombiniertes System handeln, welches sowohl ein Kühlen als auch ein Heizen von Objekten oder Räumen zulässt. So kann das System beispielsweise im Winter als Heizung und im Sommer zur Kühlung bzw. Klimatisierung dienen.

[0008] Der hydraulische Verteiler gemäß der Erfindung weist eine Zulaufleitung und eine Rücklaufleitung auf, wobei die Zulaufleitung mindestens einen Zulaufanschluss und die Rücklaufleitung zumindest einen Rücklaufanschluss aufweist. Der Zulaufanschluss und der Rücklaufanschluss dienen dazu einen Lastkreis, beispielsweise einen Fußbodenheizungskreis anzuschließen. Dabei wird der Zulauf bzw. der Eingang des Lastkreises mit dem Zulaufanschluss und der Ausgang bzw. Rücklauf des Lastkreises mit dem Rücklaufanschluss verbunden. Bevorzugt sind an der Zulaufleitung mehrere Zulaufanschlüsse und an der Rücklaufleitung mehrere Rücklaufanschlüsse ausgebildet, um mehrere Lastkreise an den hydraulischen Verteiler anschließen zu können.

[0009] Der erfindungsgemäße hydraulische Verteiler weist zumindest ein Lastmodul auf, in welchem ein Abschnitt der Zulaufleitung mit zumindest einem Zulaufanschluss und ein Abschnitt der Rücklaufleitung mit einem Rücklaufanschluss ausgebildet sind. D. h. das Lastmodul dient dazu, einen Lastkreis an den Verteiler anzuschließen. Für den Fall, dass mehrere Lastkreise vorhanden sind, sind entsprechend bevorzugt mehrere Lastmodule vorgesehen. Das zumindest eine Lastmodul weist erfindungsgemäß eine Mischeinrichtung mit einer Pumpe und einem Regulierventil auf, welche ausgebildet sind, einem Fluidstrom von der Zulaufleitung zu dem Zulaufanschluss Fluid aus dem Rücklaufanschluss zuzumischen. Eine derartige Mischeinrichtung dient dazu, im Falle eines Heizungssystems die Vorlauftemperatur des Fluids bzw. der Flüssigkeit aus der Zulaufleitung durch Zumischen kälterer Flüssigkeit aus dem Rücklaufanschluss zu reduzieren. Umgekehrt kann im Falle eines Kühlsystems die Mischeinrichtung dazu genutzt werden, die Vorlauftemperatur einer durch die Zulaufleitung zuströmenden kalten Flüssigkeit durch Zumischen von wärmerer Flüssigkeit aus dem Rücklaufanschluss zu erhöhen. So kann mittels der Mischeinrichtung die Vorlauftemperatur der als Wärmeträger dienenden Flüssigkeit für den an das Lastmodul angeschlossenen Lastkreis individuell eingestellt werden. Zur Einstellung dient das

Regulierventil, welches so angeordnet ist, dass durch seine Betätigung der Grad der Zumischung von Flüssigkeit aus dem Rücklaufanschluss variiert werden kann. So ist eine Temperatureinstellung bzw. Temperaturregelung für den Lastkreis möglich. Die Anordnung der Mischeinrichtung direkt an dem Lastkreis hat den Vorteil, dass eine individuelle Temperaturanpassung für diesen Lastkreis möglich ist, welche bei einem zentralen Mischer nicht möglich ist. Darüber hinaus hat die Anordnung der Mischeinrichtung in dem hydraulischen Verteiler den Vorteil, dass die Zuleitung zu dem hydraulischen Verteiler ohne Probleme in ein normales Heizungs- und/oder Kühlsystem eingebunden werden kann. Beispielsweise ist es bei einer Heizungsanlage nicht erforderlich von einem zentralen Mischer eine separate Zuleitung zu dem hydraulischen Verteiler zu legen. Vielmehr kann der hydraulische Verteiler an übliche Heizungsleitungen, welche beispielsweise zu Heizkörpern führen, angeschlossen werden. So vereinfacht sich die Installation.

[0010] Ferner weist das Lastmodul Anschlüsse für ein weiteres Lastmodul auf. So weist der Abschnitt der Zulaufleitung einen zusätzlichen Anschluss auf und der Abschnitt der Rücklaufleitung weist einen zusätzlichen Anschluss auf, welche jeweils mit entsprechenden korrespondierenden Anschlüssen eines weiteren, vorzugsweise identischen Lastmoduls verbunden werden können. Diese zusätzlichen Anschlüsse sind vorzugsweise als hydraulische Kupplungen ausgestaltet, wie Sie unten beschrieben werden. So ist es möglich, mehrere Lastmodule aneinander zu reihen, wobei die Abschnitte der Zulaufleitung und die Abschnitte der Rücklaufleitung der jeweiligen Lastmodule über die zusätzlichen Anschlüsse miteinander verbunden werden.

[0011] Bevorzugt weist der Verteiler mehrere, vorzugsweise lösbar miteinander derart verbundene Lastmodule auf, dass die Abschnitte der Zulaufleitung jeweils miteinander verbunden und die Abschnitte der Rücklaufleitung jeweils miteinander verbunden sind. Bevorzugt ist für jeden Lastkreis ein separates Lastmodul mit einer Mischeinrichtung vorgesehen. So kann für jeden Lastkreis die Vorlauftemperatur individuell eingestellt und an den Wärme- bzw. Kältebedarf des einzelnen Lastkreises angepasst werden. Damit ist eine individuelle Regelung für die einzelnen Lastkreise bzw. für von den Lastkreisen zu temperierende Räume möglich, woraus sich Energieeinsparungen und ein Komfortgewinn ergeben. Der bevorzugt modulare Aufbau des erfindungsgemäßen hydraulischen Verteilers mit einzelnen Lastmodulen hat den Vorteil, dass der hydraulische Verteiler leicht an die erforderliche Zahl von Lastkreisen angepasst werden kann, so dass für unterschiedliche Zahlen von Lastkreisen nicht spezielle hydraulische Verteiler vorgehalten werden müssen. Es können vielmehr Lastmodule in der erforderlichen Zahl miteinander verbunden werden, um einen hydraulischen Verteiler mit der gewünschten Zahl von Lastmodulen aufzubauen. Die Lastmodule sind vorzugsweise lösbar miteinander verbunden, so dass sie im

Falle von Defekten leicht ausgetauscht werden können. So ist es nicht erforderlich, den gesamten hydraulischen Verteiler auszutauschen.

[0012] Weiter bevorzugt ist das zumindest eine Lastmodul, vorzugsweise lösbar mit einem Hauptmodul verbunden, welches eine Steuereinrichtung und/oder einen Eingang für die Zulaufleitung und/oder einen Ausgang für die Rücklaufleitung aufweist. D. h. das Hauptmodul dient vorzugsweise dem Anschluss des hydraulischen Verteilers an Versorgungsleitungen, welche den Zulauf und den Rücklauf zu dem hydraulischen Verteiler von einer Heizungs- oder Kühlanlage herstellen. Das zumindest eine Lastmodul ist vorzugsweise mit dem Hauptmodul so verbunden, dass der Abschnitt der Zulaufleitung in dem Lastmodul mit einem Eingang für die Zulaufleitung an dem Hauptmodul fluidleitend verbunden ist. Alternativ oder zusätzlich kann der Abschnitt der Rücklaufleitung in dem Lastmodul mit dem Ausgang für die Rücklaufleitung an dem Hauptmodul fluidleitend verbunden sein. Bevorzugt sind sowohl der Abschnitt der Zulaufleitung als auch der Abschnitt der Rücklaufleitung in dem Lastmodul mit dem Hauptmodul in der genannten Weise hydraulisch verbunden. Die hydraulische Verbindung wird bevorzugt über lösbare Kupplungen, insbesondere Steckkupplungen hergestellt. Bevorzugt sind die Lastmodule derart ausgestaltet, dass sie an einer Seite hydraulische Kupplungen zur Verbindung mit dem Hauptmodul und an einem entgegengesetzten Ende hydraulische Kupplungen zur Verbindung mit einem weiteren Lastmodul aufweisen. Dabei sind die hydraulischen Kupplungen zur Verbindung mit einem weiteren Lastmodul zweckmäßigerweise identisch zu den hydraulischen Kupplungen an dem Hauptmodul ausgebildet. So können mehrere Lastmodule in Reihe aneinandergesteckt werden, wobei vorzugsweise die Abschnitte der Zulaufleitung und die Abschnitte der Rücklaufleitung der zusammengesteckten Lastmodule eine durchgehende Zulaufleitung und eine durchgehende Rücklaufleitung bilden. Dies ermöglicht den Aufbau eines hydraulischen Verteilers unterschiedlicher Länge, je nachdem wie viele Lastmodule aneinandergereiht werden.

[0013] Alternativ oder zusätzlich kann das Hauptmodul eine Steuereinrichtung aufweisen, beispielsweise eine Verteiler-Steuereinrichtung, wie sie nachfolgend beschrieben wird. In dem Hauptmodul können darüber hinaus bevorzugt Sensoren angeordnet sein, beispielsweise Temperaturfühler, welche die Temperatur in der Zulaufleitung und/oder der Rücklaufleitung erfassen. Derartige Sensoren können mit der Steuereinrichtung signalverbunden sein, sodass die Steuereinrichtung die Temperaturen direkt in dem Hauptmodul erfassen kann.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist eine Verteiler-Steuereinrichtung vorhanden, welche zur Steuerung des Regulierventils und/oder der Pumpe in dem zumindest einen, vorzugsweise mehreren Lastmodulen ausgebildet ist. Alternativ können die Lastmodule auch eigene unabhängige Steuereinrichtungen aufweisen. Die Anordnung einer zentralen Verteiler-

Steuereinrichtung, welche die Mischeinrichtungen der Lastmodule steuert, hat jedoch den Vorteil, dass lediglich eine Steuereinrichtung für mehrere Lastmodule vorgesehen werden muss. Darüber hinaus kann die Steuerung mehrere Lastmodule im Zusammenhang steuern bzw. regeln, beispielsweise um sicherzustellen, dass die zur Verfügung stehende Heiz- oder Kühlenergie in gewünschter Weise auf die mehreren Lastkreise verteilt wird. Durch die Steuerung des Regulierventils wird in der oben beschriebenen Weise der Zumischgrad von Flüssigkeit bzw. Fluid aus dem Rücklauf zu dem Zulauf eingestellt. Die Steuerung kann ferner beispielsweise dergestalt sein, dass die Verteiler-Steuereinrichtung die Pumpe ein- und ausschaltet, um den zugehörigen Lastkreis ein- und auszuschalten. Besonders bevorzugt ist eine Drehzahlregelung der Pumpe vorgesehen, wodurch zusätzlich der Durchfluss bzw. Volumenstrom durch den Lastkreis von der Verteiler-Steuereinrichtung eingestellt werden kann, so dass die Menge des zugeführten Wärmeträgers, d. h. Fluids an den Bedarf des jeweiligen Lastkreises durch die Regelung der Pumpe angepasst werden kann.

[0015] Die Verteiler-Steuereinrichtung ist mit den Lastmodulen bzw. den in den Lastmodulen angeordneten elektrischen Bauteilen, nämlich der Pumpe und/oder dem Regulierventil signalverbunden, wobei die Verbindung insbesondere über einen Datenbus erfolgt. So ist eine Übertragung von Steuersignalen von der Verteiler-steuereinrichtung zu dem Lastmodul bzw. deren zu steuernden bzw. zu regelnden Komponenten möglich. Über die Signalverbindung kann weiter bevorzugt in umgekehrter Richtung eine Übertragung von Zustandsdaten oder Sensorsignalen erfolgen. Beispielsweise können Rückmeldungen über den Betriebszustand des Regulierventils und/oder der Pumpe an die Verteiler-Steuereinrichtung erfolgen. Beispielsweise können der Öffnungsgrad des Regulierventils oder die aktuelle Drehzahl der Pumpe zurückgemeldet werden. Besonders bevorzugt können in den Lastmodulen zusätzliche Sensoren, beispielsweise Temperatursensoren vorgesehen sein, deren Signale an die Verteiler-Steuereinrichtung übertragen werden. Z. B. kann ein Temperatursensor im Rücklaufanschluss bzw. im Strömungsweg zwischen dem Rücklaufanschluss und dem Abschnitt der Rücklaufleitung in dem Lastmodul angeordnet sein, um die Austrittstemperatur des Wärmeträgers bzw. Fluids aus dem Lastkreis zu erfassen. Die Signalverbindung über einen Datenbus ist insbesondere dann von Vorteil, wenn unterschiedliche Zahlen von Lastmodulen in der oben beschriebenen Weise aneinandergereiht werden sollen. Ein solcher Datenbus, welcher sich dann vorzugsweise über alle Lastmodule erstreckt, ermöglicht es, Signale über einzelne Lastmodule an andere Lastmodule weiterzuleiten.

[0016] Jedes Lastmodul weist vorzugsweise eine Modul-Steuereinrichtung bzw. eine Kommunikationseinheit auf, welche von der Verteiler-Steuereinrichtung eindeutig adressierbar ist, um Daten und/oder Signale mit dem

Lastmodul austauschen zu können. Die Adressierung erfolgt vorzugsweise automatisch. Besonders bevorzugt ist die Verteiler-Steuereinrichtung so ausgebildet, dass sie ein angeschlossenes Lastmodul erkennt und dem Lastmodul bzw. dessen Modul-Steuereinrichtung automatisiert eine Adresse zuweist. Alternativ oder zusätzlich können an der Verteiler-Steuereinrichtung und/oder dem Lastmodul Betätigungselemente vorgesehen sein, welche eine manuelle Aktivierung der Koppelprozedur ermöglicht.

[0017] Besonders bevorzugt ist die Verteiler-Steuereinrichtung in dem Hauptmodul angeordnet. Das Hauptmodul bildet somit neben dem hydraulischen Anschluss für die Lastmodule auch die zentrale Steuereinrichtung für bevorzugt den gesamten hydraulischen Verteiler. Zur elektrischen bzw. Signal-Verbindung zwischen Hauptmodul und Lastmodul können entsprechende elektrische Verbindungen, insbesondere lösbare Steckverbindungen vorhanden sein. Weiter bevorzugt weisen die Lastmodule auch an einem dem Hauptmodul entgegengesetzten Längsende entsprechende elektrische Steckverbindungen auf, welche die elektrische Verbindung mit einem angrenzenden weiteren Lastmodul ermöglichen. So kann sich eine elektrische Versorgungsleitung für die elektrischen Komponenten der Lastmodule ausgehend von dem Hauptmodul über die Steckverbindungen durch alle Lastmodule hindurch erstrecken. Gleichzeitig kann sich auf diese Weise ein Datenbus ausgehend von dem Hauptmodul durch die einzelnen Lastmodule hindurch erstrecken. Der Datenbus kann dabei ebenfalls über eine elektrische Verbindung, oder aber auch über eine andere geeignete Verbindung, beispielsweise eine optische Verbindung erfolgen. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist in dem zumindest einen Lastmodul zumindest ein Temperatursensor angeordnet, welcher mit der Verteiler-Steuereinrichtung, insbesondere über einen Datenbus signalverbunden ist. Dies kann beispielsweise wie oben beschreiben ein Temperatursensor im Rücklauf des Lastkreises sein.

[0018] Bevorzugt ist ein Temperatursensor in dem Lastmodul derart angeordnet, dass er die Temperatur eines durch den Zulaufanschluss in den angeschlossenen Lastkreis zu strömenden Fluids erfasst. D. h. ein Temperatursensor ist bevorzugt im Strömungsweg von der Mischeinrichtung zu dem Zulaufanschluss gelegen, so dass er die Temperatur des von der Mischeinrichtung gemischten Fluids erfasst. Dies ermöglicht eine Temperaturregelung über die Verteiler-Steuereinrichtung, da die über das Regulierventil in dem Lastmodul eingestellte Temperatur von dem Temperatursensor erfasst wird und so eine Rückmeldung an die Steuereinrichtung gegeben wird. Zusätzlich kann ein weiterer Temperatursensor wie beschrieben im Rücklauf vorgesehen sein.

[0019] Bevorzugt ist die Verteiler-Steuereinrichtung bevorzugt dazu ausgebildet, durch Ansteuerung des Regulierventils in dem zumindest einem Lastmodul die Temperatur eines Ruidstroms durch den Zulaufanschluss einzustellen. Dies erfolgt dabei bevorzugt im

Zusammenspiel mit dem vorangehend beschriebenen Temperatursensor. Besonders bevorzugt steuert bzw. regelt die Verteiler-Steuereinrichtung die Regulierventile mehrerer Lastmodule, so dass die Temperaturen an den Zulaufanschlüssen der einzelnen Lastmodule zentral von der Verteiler-Steuereinrichtung eingestellt werden können.

[0020] Weiter bevorzugt ist die Verteiler-Steuereinrichtung dazu ausgebildet, durch Ansteuerung der Pumpe in dem Lastmodul einen Fluidstrom bzw. Volumenstrom durch den Zulaufanschluss in den angeschlossenen Lastkreis einzustellen. Für den Fall, dass mehrere Lastmodule vorgesehen sind, erfolgt auch hier die Ansteuerung der Pumpen mehrerer, vorzugsweise sämtlicher Lastmodule von der Verteiler-Steuereinrichtung, so dass diese als zentrale Steuerung sämtlicher Lastkreise fungiert und insbesondere die Fluidströme durch die einzelnen Lastkreise aneinander angepasst einstellen kann. Bevorzugt erfolgt dies, wie oben beschrieben, durch Drehzahlregelung der einzelnen Pumpen.

[0021] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Verteiler-Steuereinrichtung zumindest eine Kommunikationsschnittstelle zum Empfang von Signalen von zumindest einem externen Steuerelement, insbesondere einem Raumthermostaten auf. So ist es möglich, in den von den Lastkreisen zu temperierenden Räumen Raumthermostate anzuordnen, welche die aktuelle Temperatur in den Räumen erfassen und die Temperaturwerte ggf. an die Verteiler-Steuereinrichtung übertragen. Besonders bevorzugt sind die Raumthermostate so ausgebildet, dass sie die Einstellung einer Solltemperatur für den jeweiligen Raum ermöglichen. Bei Abweichung von dieser Solltemperatur sendet der Raumthermostat über die Kommunikationsschnittstelle ein entsprechendes Signal an die Verteiler-Steuereinrichtung, welche dann in Abhängigkeit entsprechend den oder die zu dem Raum zugehörigen Lastkreise aktiviert, in diesem Lastkreis wird dazu beispielsweise die beschriebene Pumpe eingeschaltet und es wird dann über Ansteuerung des oder der Regulierventile die Anpassung der Vorlauftemperatur in den Lastkreisen vorgenommen. Die Kommunikationsschnittstelle kann als drahtgebundene Schnittstelle oder beispielsweise auch als Funkschnittstelle ausgebildet sein. Bevorzugt kommunizieren mehrere Steuerelemente, insbesondere mehrere Raumthermostate mit der Kommunikationsschnittstelle der Verteiler-Steuereinrichtung. Eine Zuordnung der einzelnen Raumthermostate zu den angeschlossenen Lastmodulen wird entsprechend in der Steuereinrichtung hinterlegt bzw. eingestellt. Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist das Hauptmodul eine Energieversorgung für die Pumpe und/oder das Regulierventil in dem zumindest einen Lastmodul, vorzugsweise mehreren Lastmodulen auf. Die elektrische Energieversorgung kann beispielsweise über eine Netzanschlussleitung, welche an dem Hauptmodul vorgesehen ist, über entsprechende elektrische Verbindungen, beispielsweise Steckkontakte an dem Hauptmodul zu dem

Lastmodul und dann von dem Lastmodul zu ggf. weiteren angeschlossenen Lastmodulen erfolgen. Für den Fall, dass die Lastmodule bzw. deren elektrische und elektronischen Komponenten nicht mit Netzspannung betrieben werden, ist es bevorzugt, dass in dem Hauptmodul zur Energieversorgung ein entsprechendes Netzteil angeordnet ist, welches die gewünschte, vorzugsweise geringere Ausgangsspannung, welche die Lastmodule als Energieversorgung benötigen, ausgibt. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass nur ein zentrales Netzteil vorgesehen werden muss. Darüber hinaus müssen die elektrischen Verbindungen zwischen dem Hauptmodul und dem Lastmodul oder den Lastmodulen nicht für Netzspannung ausgelegt werden, was den Aufbau aufgrund der geringeren Isolationsanforderung vereinfacht.

[0022] In dem zumindest einem Lastmodul ist die Pumpe bevorzugt in einem Strömungsweg zwischen einem Mischpunkt, in welchem sich ein Strömungsweg von der Zulaufleitung und ein Strömungsweg von dem Rücklaufanschluss treffen, und dem Zulaufanschluss angeordnet. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass die Pumpe Fluid sowohl durch die Verbindung zu dem Rücklaufanschluss als auch durch die Verbindung zu der Zulaufleitung ansaugen kann.

[0023] Das Regulierventil in dem Lastmodul ist vorzugsweise in einem Strömungsweg von dem Rücklaufanschluss zu einem Mischpunkt, in welchem sich ein Strömungsweg von der Zulaufleitung und der Strömungsweg von dem Rücklaufanschluss treffen, oder in dem Strömungsweg von der Zulaufleitung zu dem Mischpunkt angeordnet. Wenn der Durchfluss durch das Regulierventil verringert wird und die Pumpe gleichzeitig einen konstanten Fluidstrom erzeugt, wird ein entsprechend größerer Anteil dann von der Pumpe über den Mischpunkt aus dem Strömungsweg, in dem kein Regulierventil angeordnet ist, angesaugt. Wenn beispielsweise das Regulierventil im Strömungsweg von dem Rücklaufanschluss zu dem Mischpunkt gelegen ist und die Pumpe stromabwärts des Mischpunktes im Strömungsweg zu dem Zulaufanschluss gelegen ist, wird, wenn das Regulierventil geschlossen ist, die Pumpe ausschließlich Fluid aus der Verbindung von dem Mischpunkt zu der Zulaufleitung ansaugen. Wenn das Regulierventil geöffnet wird, wird ein dem Öffnungsgrad proportionaler Anteil über das Regulierventil aus dem Rücklaufanschluss angesaugt. So kann das Mischungsverhältnis an dem Mischpunkt variiert und entsprechend die Vorlauftemperatur geändert werden.

[0024] Bei dem Regulierventil handelt es sich besonders bevorzugt um ein motorisch, insbesondere elektromotorisch angetriebenes Ventil. Beispielsweise kann als Antriebsmotor für das Ventil ein Schrittmotor vorgesehen sein, so dass das Regulierventil in definierten Schritten geöffnet und/oder geschlossen werden kann. Dabei stellt sich bevorzugt ein definierter, insbesondere zu einem Ansteuersignal proportionaler Öffnungsgrad an dem Regulierventil ein.

[0025] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft an-

hand der beigegeführten Figuren beschrieben. In diesen zeigt:

- Fig. 1 schematisch einen hydraulischen Verteiler gemäß der Erfindung,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf einen hydraulischen Verteiler gemäß der Erfindung,
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des hydraulischen Verteilers gemäß Fig. 2,
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Hauptmoduls des Verteilers gemäß Figuren 2 und 3,
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des Lastmoduls des hydraulischen Verteilers gemäß Figuren 2 und 3,
- Fig. 6 schematisch den modularen Aufbau des hydraulischen Verteilers gemäß Figuren 2 und 3 im nicht zusammengesetzten Zustand und
- Fig. 7 schematisch den Aufbau des hydraulischen Verteilers gemäß Figur 6 im zusammengeführten Zustand.

[0026] Der gezeigte und beispielhaft beschriebene hydraulische Verteiler ist modular aufgebaut. Er weist ein Hauptmodul 202 sowie mehrere Lastmodule 204 auf. Das Hauptmodul 202 dient dem hydraulischen und elektrischen Anschluss der Lastmodule 204 und weist eine Steuereinrichtung 206 auf, welche als Verteiler-Steuereinrichtung zur Steuerung der mehreren Lastmodule 204 dient. Das Hauptmodul 202 weist darüber hinaus einen Zulaufanschluss 208 sowie einen Rücklaufanschluss 210 auf. Mit dem Zulaufanschluss 208 und dem Rücklaufanschluss 210 wird das Hauptmodul 202 an eine Heizungs- oder Kühlanlage angeschlossen. Dabei wird durch Zulaufanschluss 208 temperiertes Fluid zugeführt, welche nach Durchströmen eines oder mehrerer Lastkreise durch den Rücklaufanschluss 210 zurück in die Heizungs- oder Kühlanlage fließt. In dem Hauptmodul 202 können an dem Abschnitt der Zulaufleitung 212 und/oder dem Abschnitt der Rücklaufleitung 216 jeweils ein Temperatursensor angeordnet sein, welche die Zulauf- und die Rücklauftemperatur erfassen. Diese Sensoren können mit der Verteiler-Steuereinrichtung 206 signalverbunden sein. So kann die Verteiler-Steuereinrichtung 206 direkt die Temperaturen im Hauptmodul erfassen.

[0027] Nachfolgend wird der hydraulische Verteiler weiter anhand des Beispiels einer Heizungsanlage beschrieben. Es ist jedoch zu verstehen, dass der hydraulische Verteiler entsprechend auch in einer Kühlanlage oder in einer kombinierten Heizungs- bzw. Kühlanlage Verwendung finden könnte. In einer Heizungsanlage wird dem Zulaufanschluss 208 erwärmtes Fluid, insbe-

sondere erwärmtes Wasser, beispielsweise von einem Heizkessel oder Wärmespeicher zugeführt. Durch den Rücklaufanschluss 210 fließt das Fluid nach dem Durchströmen der Wärmetauscher in den zu erwärmenden Räumen oder Objekten zurück zu dem Heizkessel bzw. dem Wärmespeicher.

[0028] Der Zulaufanschluss 208 ist im Inneren des Hauptmoduls 202 durch einen Abschnitt einer Zulaufleitung 212 mit einem Auslass 214 verbunden. Entsprechend ist der Rücklaufanschluss 210 über einen Abschnitt einer Rücklaufleitung 216 im Inneren des Hauptmoduls 202 mit einem Einlass 218 verbunden. Der Auslass 214 und der Einlass 218 sind als hydraulische Kupplungen an einer Seite des Hauptmoduls 202 ausgebildet, welche einem angrenzenden Lastmodul 204 zugewandt sind. Die Lastmodule 204 weisen in ihrem Inneren ebenfalls jeweils einen Abschnitt einer Zulaufleitung 212 und einen Abschnitt einer Rücklaufleitung 216 auf. Die Abschnitte der Zulaufleitung 212 sowie der Rücklaufleitung 216 erstrecken sich in Längsrichtung durch die Lastmodule 204 hindurch. An einer ersten Seite sind die Abschnitte der Zulaufleitung 212 und der Rücklaufleitung 216 mit ersten hydraulischen Kupplungen verbunden. Dabei ist der Abschnitt der Zulaufleitung 212 an dem ersten Ende mit einer ersten Zulaufkupplung 220 und der Abschnitt der Rücklaufleitung 216 an derselben Seite mit einer ersten Rücklaufkupplung 222 verbunden. Die erste Zulaufkupplung 220 ist mit dem Auslass 214 des Hauptmoduls 202 in Eingriff, während die erste Rücklaufkupplung 222 mit dem Einlass 218 des Hauptmoduls 202 in Eingriff ist, um eine fluidleitende Verbindung herzustellen.

[0029] Die Lastmodule 204 weisen an einem der ersten Zulaufkupplung und dem der ersten Rücklaufkupplung 222 entgegengesetzten Längsende eine zweite Zulaufkupplung 224 sowie eine zweite Rücklaufkupplung 226 auf. Die zweite Zulaufkupplung 224 bildet das der ersten Zulaufkupplung 220 entgegengesetzte Axialende des Abschnittes der Zulaufleitung 212 in dem Lastmodul 204, während die zweite Rücklaufkupplung 226 das der ersten Rücklaufkupplung 222 entgegengesetzte Axialende des Abschnittes der Rücklaufleitung 216 in dem Lastmodul 204 bildet. Die mehreren Lastmodule 204 sind alle gleich ausgebildet. Das bedeutet, dass die Ausgestaltung und die Anordnung der zweiten Zulaufkupplung 224 sowie der zweiten Rücklaufkupplung 226 in ihrer Ausgestaltung der Anordnung des Auslasses 214 sowie des Einlasses 218 an dem Hauptmodul 202 entspricht. So wird es möglich, ein Lastmodul 204 entweder an das Hauptmodul 202 oder an ein anderes Lastmodul anzusetzen. So können mehrere Lastmodule in Längsrichtung aneinander gereiht werden. In Fig. 1 ist eine Anordnung von zwei Lastmodulen 204 gezeigt, wobei weitere Lastmodule 204 schematisch angedeutet sind. In dem Ausführungsbeispiel gemäß Figuren 2 und 3 sind sechs Lastmodule 204 an einem Hauptmodul 202 angeordnet.

[0030] Wesentliches Merkmal der Lastmodule 204, welche in den Anordnungen gemäß Figuren 1 bis 7 ge-

zeigt sind, ist darüber hinaus, dass jedes Lastmodul 204 eine integrierte Mischeinrichtung zur Temperatureinstellung der Vorlauftemperatur für einen zugehörigen Lastkreis 228 aufweist. Die Mischeinrichtung weist in einem Strömungsweg von der Zulaufleitung 212 zu dem Eingang 229 des Lastkreises 228 ein Regulierventil 230 und stromabwärts von diesem eine Umwälzpumpe 232 auf. Die Umwälzpumpe 232 dient dazu, Fluid von der Zulaufleitung 212 durch den Lastkreis 228 und über den Rücklauf 234 zurück in die Rücklaufleitung 216 zu fördern. Die Mischeinrichtung weist darüber hinaus eine Verbindung von dem Rücklauf 234 zu einem Mischpunkt 236 auf, wobei der Mischpunkt 236 in dem Strömungsweg zwischen dem Regulierventil 230 und der Umwälzpumpe 232 gelegen ist. In der Verbindung 235 ist ein Rückschlagventil 238 gelegen, welches bewirkt, dass eine Strömung durch die Verbindung 235 nur in der Richtung von Rücklauf 234 zu dem Mischpunkt 236 möglich ist.

[0031] Das Regulierventil 230 ist zu seiner Ansteuerung mit der Verteiler-Steuereinrichtung 206 signalverbunden. D. h. die Verteiler-Steuereinrichtung 206 steuert das Regulierventil 230 an, um eine gewünschte Vorlauftemperatur am Eingang 229 des Lastkreises 228 einzustellen. Diese Vorlauftemperatur am Eingang 229 wird durch einen Temperatursensor 240 erfasst. Wenn das Regulierventil 230 vollständig geschlossen ist, fördert die Umwälzpumpe 232 Fluid ausschließlich über die Verbindung 235 im Kreislauf durch den Lastkreis 228. Wenn das Regulierventil 230 geöffnet wird, wird von der Umwälzpumpe 232 gleichzeitig ein Fluidstrom aus der Zulaufleitung 212 und ein Fluidstrom aus der Verbindung 235 angesaugt. Dabei wird somit dem Fluid aus der Zulaufleitung 212 Fluid aus dem Rücklauf 234 über die Verbindung 235 zugemischt, sodass die Vorlauftemperatur des Fluids aus der Zulaufleitung 212 geändert wird. Im Falle eines Heizungssystems ist die Vorlauftemperatur in der Zulaufleitung 212 üblicherweise höher als in dem Rücklauf 234, d. h. in diesem Fall wird über die Verbindung 235 der Strömung aus der Zulaufleitung 212 kälteres Fluid aus dem Rücklauf 234 zugemischt, sodass die Zulaufemperatur gesenkt wird. Umgekehrt kann in einem Kühlsystem die Vorlauftemperatur des Fluids aus der Zulaufleitung 212 durch Zumischen wärmeren Fluids aus dem Rücklauf 235 erhöht werden. Durch Veränderung des Öffnungsgrades des Regulierventils 230 kann der Anteil von Fluid, welcher aus der Zulaufleitung 212 dem Mischpunkt 236 zugeführt wird, variiert werden. Bei konstanter Fördermenge der Umwälzpumpe 232 wird entsprechend ein größerer oder kleinerer Anteil des Förderstroms über die Verbindung 235 angesaugt, wodurch die Temperatur des Fluids am Eingang 229 des Lastkreises 228 durch Änderung des Mischungsverhältnisses der beiden Strömungen am Mischpunkt 236 variiert werden kann. Die tatsächlich eingestellte Temperatur wird dabei von dem Temperatursensor 240 erfasst. Der erfasste Temperaturwert wird über eine geeignete Signalverbindung der Verteiler-Steuereinrichtung 206 zur Regelung mitgeteilt. Die Verteiler-Steuereinrichtung 206 re-

gelt auf diese Weise die einzelnen Lastmodule 204 unabhängig, sodass die Vorlauftemperatur für die einzelnen Lastkreise 228 individuell geregelt bzw. eingestellt werden kann.

[0032] In diesem Ausführungsbeispiel ist ferner ein zweiter Temperatursensor 242 am Ausgang des Lastkreises 248 angeordnet. Auch dieser ist vorzugsweise mit der Verteiler-Steuereinrichtung 206 signalverbunden und erfasst die Austrittstemperatur aus dem Lastkreis 228. Da so die Ein- und die Austrittstemperatur des Lastkreises 228 erfasst wird, ist es möglich, die Temperaturdifferenz über dem Lastkreis 228 zu bestimmen und beispielsweise den von der Umwälzpumpe 232 geförderten Volumenstrom abhängig von dieser Temperaturdifferenz zu regeln. Dazu wird vorzugsweise auch die Umwälzpumpe 232 über eine geeignete Signalverbindung von der Steuereinrichtung 206 angesteuert, insbesondere um die Drehzahl der Umwälzpumpe 232 einzustellen. Der Durchfluss kann für jeden Lastkreis durch Drehzahländerung der jeweiligen Umwälzpumpe 232 individuell eingestellt werden.

[0033] Der konstruktive Aufbau des anhand von Fig. 1 beschriebenen hydraulischen Verteilers wird näher anhand der Figuren 2 bis 7 beschrieben. Das Hauptmodul 202 weist einen Hydraulikabschnitt 250 sowie ein Elektronikgehäuse 252 auf, in welchem die Steuereinrichtung bzw. Verteiler-Steuereinrichtung 206 und gegebenenfalls weitere Komponenten zur Energieversorgung, wie beispielsweise ein Netzteil, angeordnet sind. Der Hydraulikabschnitt 250 ist vorzugsweise als einteiliges Bauteil aus Kunststoff ausgebildet und weist den Zulaufanschluss 208 sowie den Rücklaufanschluss 210 an einer Seite auf. Der Zulaufanschluss 208 sowie der Rücklaufanschluss 210 sind als hydraulische Kupplungen zum Anschluss von Versorgungsleitungen, welche die Verbindung zu einer Heizungs- oder Kühlanlage herstellen, ausgebildet. An einer zweiten Seitenfläche des Hydraulikabschnittes 250 sind der Einlass 218 sowie der Auslass 214 angeordnet. Der Auslass 214 ist mit dem Zulaufanschluss 208 über einen Kanal im Inneren des Hydraulikabschnittes 250 verbunden, während der Einlass 218 mit dem Rücklaufanschluss 210 über einen weiteren Kanal im Inneren des Hydraulikabschnittes 250 verbunden ist. Wie oben beschrieben, sind der Auslass 214 und der Einlass 218 als hydraulische Kupplungen zur steckbaren Anbindung eines Lastmoduls 204 ausgebildet. Dazu greift die erste Zulaufkupplung 220 eines angrenzenden Lastmoduls 204 in den Auslass 214 und eine erste Rücklaufkupplung 220 eines angrenzenden Lastmoduls in den Einlass 218 ein. Der Auslass 214 und der Einlass 218 sind in diesem Beispiel jeweils als weibliche Teile einer Steckkupplung ausgebildet. Entsprechend sind die erste Zulaufkupplung 220 und die erste Rücklaufkupplung 222 jeweils als die männlichen Teile einer hydraulischen Steckkupplung ausgebildet. Durch das Ineinanderstecken der hydraulischen Kupplungen wird gleichzeitig eine mechanische Verbindung zwischen dem Hauptmodul 202 und dem Lastmodul 204

geschaffen. In den Kupplungen sind zur Abdichtung hier nicht näher gezeigte Dichtungen, insbesondere O-Ringe, angeordnet.

[0034] Auch das Lastmodul 204 weist einen einstückig aus Kunststoff gefertigten Gehäuseteil auf, welcher als Pumpengehäuse für die Umwälzpumpe 232 dient und in seinem Inneren die erforderlichen Strömungswege und insbesondere die Abschnitte der Zulaufleitung 212 sowie der Rücklaufleitung 216 aufweist. Aus dem Gehäuseteil 254 stehen der Antrieb des Regulierventils 230 sowie das Statorgehäuse 256 der Umwälzpumpe 232 nach außen vor. Der Gehäuseteil 254 weist an einem Längsende die erste Zulaufkupplung 220 und die erste Rücklaufkupplung 222 und an einem entgegengesetzten Längsende die zweite Zulaufkupplung 224 sowie die zweite Rücklaufkupplung 226 auf, wobei die zweite Zulaufkupplung 224 und die zweite Rücklaufkupplung 226 entsprechend dem Auslass 214 und dem Einlass 218 an dem Hauptmodul 202 als weibliche Teile einer hydraulischen Steckkupplung ausgebildet sind. Da die zweite Zulaufkupplung 224 und die zweite Rücklaufkupplung 226 entsprechend dem Auslass 214 und dem Einlass 218 geformt und angeordnet sind, ist es möglich, identisch ausgebildete Lastmodule 204 entweder direkt an das Hauptmodul 202 oder an ein weiteres Lastmodul 204 anzustecken, wobei dann die erste Zulaufkupplung 220 eines zweiten Lastmoduls in die zweite Zulaufkupplung 224 eines ersten Lastmoduls und die erste Rücklaufkupplung 222 eines zweiten Lastmoduls in die zweite Rücklaufkupplung 226 eines ersten Lastmoduls eingreift. So können mehrere Lastmodule aneinandergesteckt werden, um einen hydraulischen Verteiler mit der gewünschten Zahl von Anschlüssen für Lastkreise 228 auszubilden. Die Zahl der Lastmodule 204 wird dabei im Wesentlichen von der Konfiguration der Steuereinrichtung 206 begrenzt. Der Gehäuseteil 254 des Lastmoduls 204 weist darüber hinaus einen Zulaufanschluss 258 und einen Rücklaufanschluss 260 auf. Mit dem Zulaufanschluss 258 wird entsprechend der Eingang 229 eines Lastkreises 228 verbunden, während mit dem Rücklaufanschluss 260 ein Ausgang 231 des Lastkreises 228 verbunden wird.

[0035] Die Figuren 2 und 3 zeigen die montierte Anordnung von sechs Lastmodulen 204 an dem Hauptmodul 202 wie sie in den Figuren 4 und 5 gezeigt sind. Es ist zu erkennen, dass so ein hydraulischer Verteiler geschaffen wird, welcher sechs Zulaufanschlüsse 256 und sechs Rücklaufanschlüsse 260 für sechs Lastkreise aufweist. Alle sechs Lastmodule 204 sind identisch ausgebildet. Das letzte, d. h. das dem Hauptmodul 202 abgewandte Lastmodul 204, ist an seiner zweiten Zulaufkupplung 224 und seiner zweiten Rücklaufkupplung 226 durch ein Endstück 262 verschlossen.

[0036] Die Strömungswege des so gekoppelten hydraulischen Verteilers sind in Figur 7 noch einmal näher gezeigt. Figur 6 zeigt den Aufbau gemäß Fig. 7 im nicht zusammengesetzten Zustand der Lastmodule 204. In Figuren 6 und 7 ist schematisch nur die Anordnung von

vier Lastmodulen 204 gezeigt.

[0037] Neben den beschriebenen hydraulischen Verbindungen und Elementen weisen das Hauptmodul 202 sowie die Lastmodule 204 elektrische bzw. elektronische Bauteile auf. Wie beschrieben, weist das Lastmodul die elektronische Steuereinrichtung 206 auf. Diese ist in dem Hauptmodul 202 mit einem elektrischen Verbindungsstecker 264 verbunden. In jedem der Lastmodule 204 ist eine elektrische Verbindung 266 vorgesehen, welche an einem ersten Axialende in einem elektrischen Verbindungsstecker 268 und am entgegengesetzten Axialende in einem elektrischen Verbindungsstecker 270 endet. Dabei sind die elektrischen Verbindungsstecker 268 und 270 so ausgebildet, dass der elektrische Verbindungsstecker 268 mit dem elektrischen Verbindungsstecker 264 an dem Hauptmodul 202 oder einem elektrischen Verbindungsstecker 270 eines angrenzenden Lastmoduls in Eingriff treten kann, um eine elektrische Kupplung zu bilden und eine elektrische Verbindung zwischen dem Lastmodul 204 und einem angrenzenden Lastmodul 204 oder dem Hauptmodul 202 herzustellen. Mit der elektrischen Verbindung 266, welche als Datenbus ausgebildet ist, sind im Inneren des Lastmoduls 204 jeweils der Antrieb des Regulierventils 230, der Temperatursensor 240 sowie die Umwälzpumpe 232 verbunden. Die elektrische Verbindung 266 dient dabei der Energieübertragung zu diesen Komponenten und darüber hinaus der Signalübertragung zu diesen Komponenten bzw. von diesen Komponenten zu der Verteiler-Steuereinrichtung 206 in dem Hauptmodul 202.

[0038] Wenn an ein Lastmodul 204 ein weiteres Lastmodul 204 angesteckt wird, wird mittels der über die Verbindungsstecker 268 und 270 hergestellten elektrischen Verbindung eine Energieversorgung auch dieses nachfolgenden Lastmoduls 204 von dem Hauptmodul 202 sowie eine Datenübertragung von dem Hauptmodul 202 zu diesem weiteren Lastmodul 204 über das oder die dazwischenliegenden Lastmodule 204 hergestellt. Die Adressierung der einzelnen Lastmodule 204 kann über eine Modulsteuereinrichtung 272 in jedem Lastmodul 204 erfolgen. Die Modulsteuereinrichtung 272 dient der Datenkommunikation mit der zentralen Verteiler-Steuereinrichtung 206. Dazu ist jeder Modulsteuereinrichtung 272, d. h. damit jedem Lastmodul 204 eine Adresse zugewiesen. Dies kann automatisiert beim Anschließen des jeweiligen Lastmoduls 204 von der Verteiler-Steuereinrichtung 206 bewirkt werden. Über diese Adresse und die Modulsteuereinrichtung 272 können dann von der Verteiler-Steuereinrichtung 206 das Regulierventil 230 und die Umwälzpumpe 232 in jedem Lastmodul 204 individuell angesteuert werden, um eine Temperatur- und Volumenstromregelung für den angeschlossenen Lastkreis zu bewirken. Das Ausgangssignal des Temperatursensors 240 und gegebenenfalls des Temperatursensors 242 wird über die Modulsteuereinrichtung 272 an die Verteiler-Steuereinrichtung 206 zurückgemeldet und kann dort in die Regelung des jeweiligen Lastmoduls 204 einfließen.

[0039] Um eine raumtemperaturabhängige Regelung zu ermöglichen, sind Raumthermostate 274 in den zu temperierenden Räumen vorgesehen (siehe Fig. 1). Die Raumthermostate 274 kommunizieren mit einer Kommunikationsschnittstelle 276 der Steuereinrichtung 206. An den Raumthermostaten 274 kann eine gewünschte Solltemperatur eingestellt werden. Bei Abweichung der tatsächlichen Temperatur von dieser Solltemperatur sendet der Raumthermostat 274 ein entsprechendes Signal an die Kommunikationsschnittstelle 276 der Steuereinrichtung 206. Diese aktiviert daraufhin den zu dem Raum zugehörigen Lastkreis 228 durch Einschalten der Umwälzpumpe 232 in dem zugehörigen Lastmodul 204. Im Anschluss erfolgt dann die beschriebene Temperatur- sowie Durchflussregelung für den zugehörigen Lastkreis 228. Wird die eingegebene Solltemperatur an dem Raumthermostat 274 erreicht, sendet der Raumthermostat 274 ein korrespondierendes Signal an die Kommunikationsschnittstelle 276 der Steuereinrichtung 206. Diese deaktiviert daraufhin den zugehörigen Lastkreis 228, d. h. schaltet den in dem jeweiligen Raum gelegenen Lastkreis 228 ab, indem die Umwälzpumpe 232 in dem zugehörigen Lastmodul 204 ausgeschaltet wird.

Bezugszeichenliste

[0040]

202	Hauptmodul
204	Lastmodul
206	Steuereinrichtung, Verteilersteuereinrichtung
208	Zulaufanschluss
210	Rücklaufanschluss
212	Zulaufleitung
214	Auslass
216	Rücklaufleitung
218	Einlass
220	erste Zulaufkupplung
222	erste Rücklaufkupplung
224	zweite Zulaufkupplung
226	zweite Rücklaufkupplung
228	Lastkreis
229	Eingang
230	Regulierventil
231	Ausgang
232	Umwälzpumpe
234	Rücklauf
235	Verbindung
236	Mischpunkt
238	Rückschlagventil
240,248	Temperatursensor
250	Hydraulikabschnitt
252	Elektronikgehäuse
254	Gehäuseteil
256	Statorgehäuse
258	Zulaufanschluss
260	Rücklaufanschluss

262	Endstück
264	elektrischer Verbindungsstecker
266	elektrische Verbindung, Datenbus
268, 270	elektrischer Verbindungsstecker
5 272	Modulsteuereinrichtung
274	Raumthermostate
276	Kommunikationsschnittstelle

10 Patentansprüche

1. Hydraulischer Verteiler für ein hydraulisches Heizungs- und/oder Kühlsystem, welcher eine Zulaufleitung (212) und eine Rücklaufleitung (216) aufweist, wobei die Zulaufleitung (212) zumindest einen Zulaufanschluss (258) und die Rücklaufleitung (216) zumindest einen Rücklaufanschluss (260) zum Anschluss eines Lastkreises (228) aufweist, wobei der Verteiler zumindest ein Lastmodul (204) aufweist **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem zumindest einen Lastmodul ein Abschnitt der Zulaufleitung (212) mit einem Zulaufanschluss (250) und ein Abschnitt der Rücklaufleitung (216) mit einem Rücklaufanschluss (260) ausgebildet sind; wobei das Lastmodul (204) zumindest eine Mischeinrichtung mit einer Pumpe (232) und einem Regulierventil (230) aufweist, welche ausgebildet sind, einem Fluidstrom von der Zulaufleitung (212) zu dem Zulaufanschluss (258) Fluid aus dem Rücklaufanschluss (260) zuzumischen, und der Abschnitt der Zulaufleitung (212) und der Rücklaufleitung (216) jeweils einen zusätzlichen Anschluss zur Verbindung mit einem weiteren Lastmodul aufweisen.
2. Hydraulischer Verteiler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verteiler mehrere, vorzugsweise lösbar, miteinander derart verbundene Lastmodule (204) aufweist, dass die Abschnitte der Zulaufleitung (212) jeweils miteinander verbunden und die Abschnitte der Rücklaufleitung (216) jeweils miteinander verbunden sind.
3. Hydraulischer Verteiler nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Lastmodul (204), vorzugsweise lösbar mit einem Hauptmodul (202) verbunden ist, welches eine Steuereinrichtung (206) und/oder einen Eingang (218) für die Zulaufleitung (212) und/oder einen Ausgang (214) für die Rücklaufleitung (216) aufweist.
4. Hydraulischer Verteiler nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verteiler-Steuereinrichtung (206) vorhanden ist, welche zur Steuerung des Regulierventils (230) und/oder der Pumpe (232) in dem zumindest einen, vorzugsweise mehreren Lastmodulen (204) ausgebildet ist.

5. Hydraulischer Verteiler nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteiler-Steuereinrichtung (206) mit den Lastmodulen (204), insbesondere über einen Datenbus (266) signalverbunden ist.
6. Hydraulischer Verteiler nach Anspruch 3 und einem der Ansprüche 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteiler-Steuereinrichtung (206) in dem Hauptmodul (202) angeordnet ist.
7. Hydraulischer Verteiler nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem zumindest einen Lastmodul (204) zumindest ein Temperatursensor (240, 248) angeordnet ist, welcher mit der Verteiler-Steuereinrichtung, insbesondere über einen Datenbus (266) signalverbunden ist.
8. Hydraulischer Verteiler nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Temperatursensor (240) in dem Lastmodul (204) derart angeordnet ist, dass er die Temperatur eines durch den Zulaufanschluss (258) strömenden Fluides erfasst.
9. Hydraulischer Verteiler nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteiler-Steuereinrichtung (206) dazu ausgebildet ist, durch Ansteuerung des Regulierventils (230) die Temperatur eines Fluidstroms durch den Zulaufanschluss (258) einzustellen.
10. Hydraulischer Verteiler nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteiler-Steuereinrichtung (206) dazu ausgebildet ist, durch Ansteuerung der Pumpe (232) einen Fluidstrom durch den Zulaufanschluss (258) einzustellen.
11. Hydraulischer Verteiler nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verteiler-Steuereinrichtung (206) zumindest eine Kommunikationsschnittstelle (276) zum Empfang von Signalen von einem externen Steuerelement, insbesondere einem Raumthermostaten (274), aufweist.
12. Hydraulischer Verteiler nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hauptmodul (202) eine Energieversorgung für die Pumpe (232) und das Regulierventil (230) in dem zumindest einen, vorzugsweise mehreren Lastmodulen (204) aufweist.
13. Hydraulischer Verteiler nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem zumindest einen Lastmodul (204) die Pumpe (232) in einem Strömungsweg zwischen einem Mischpunkt (236), in welchem sich ein Strömungsweg von der Zulaufleitung (212) und ein Strömungsweg von dem Rücklaufanschluss (260) treffen, und dem Zulaufanschluss (258) angeordnet ist.

14. Hydraulischer Verteiler nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regulierventil (230) in einem Strömungsweg von dem Rücklaufanschluss (260) zu einem Mischpunkt (236), in welchem sich ein Strömungsweg von der Zulaufleitung (212) und der Strömungsweg (235) von dem Rücklaufanschluss (260) treffen, oder in dem Strömungsweg von der Zulaufleitung (212) zu dem Mischpunkt (236) angeordnet ist.
15. Hydraulischer Verteiler nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Regulierventil (232) ein motorisch angetriebenes Ventil ist.

Claims

1. A hydraulic manifold for a hydraulic heating and/or cooling system and which comprises a feed conduit (212) and a return conduit (216), wherein the feed conduit (212) comprises at least one feed connection (258), and the return conduit (216) comprises at least one return connection (260), for the connection of a load circuit (228), wherein the manifold comprises at least one load module (204), **characterised in that** in the at least one load module a section of the feed conduit (212) with a feed connection (258) is formed and a section of the return conduit (216) with a return connection (260) are formed, wherein the load module (204) comprises at least one mixing device with a pump (232) and with a regulating valve (230), which are designed to admix fluid from the return connection (260) to a fluid flow from the feed conduit (212) to the feed connection (258) and the section of the feed conduit (212) and the return conduit (216) in each case comprise an additional contact for connection with a further load module.
2. A hydraulic manifold according to claim 1, **characterised in that** the manifold comprises several load modules (204) which are connected to one another, preferably releasably, in a manner such that the sections of the feed conduit (212) are in each case connected to one another, and the sections of the return conduit (216) are in each case connected to one another.
3. A hydraulic manifold according to claim 1 or 2, **characterised in that** the at least one load module (204), is connected, preferably releasably, to a main module (202) comprising an control device (206) and/or an entry (218) for the feed conduit (212) and/or an exit (214) for the return conduit (216).
4. A hydraulic manifold according to one of the preceding claims, **characterised in that** a manifold control device (206) is present, which is designed for the

- control of the regulating valve (230) and/or of the pump (232) in the at least one, preferably several load modules (204).
5. A hydraulic manifold according to claim 4, **characterised in that** the manifold control device (206) is signal-connected to the load modules (204), in particular via a data bus (266).
 6. A hydraulic manifold according to claim 3 and one of the claims 4 and 5, **characterised in that** the manifold control device (206) is arranged in the main module (202).
 7. A hydraulic manifold according to one of the claims 4 to 6, **characterised in that** at least one temperature sensor (240, 248) is arranged in the at least one load module (204) and signal-connected to the manifold control device, in particular via a data bus (266).
 8. A hydraulic manifold according to claim 7, **characterised in that** the temperature sensor (240) in the load module (204) is arranged in a manner such that it detects the temperature of a fluid flowing through the feed connection (258).
 9. A hydraulic manifold according to one of the claims 4 to 8, **characterised in that** the manifold control device (206) is designed in order to set the temperature of a fluid flow through the feed connection (258) by way of activating the regulating valve (230).
 10. A hydraulic manifold according to one of the claims 4 to 9, **characterised in that** the manifold control device (206) is designed for setting a fluid flow through the feed connection (258) by way of activating the pump (232).
 11. A hydraulic manifold according to one of the claims 4 to 10, **characterised in that** the manifold control device (206) comprises at least one communication interface (276) for receiving signals from an external control element, in particular from a room thermostat (274).
 12. A hydraulic manifold according to one of the claims 4 to 11, **characterised in that** the main module (202) comprises an energy supply for the pump (232) and the regulating valve (230) in the at least one, preferably several load modules (204).
 13. A hydraulic manifold according to one of the preceding claims, **characterised in that** the pump (232) in the at least one load module (204) is arranged in a flow path between a mixing point (236), in which a flow path from the feed conduit (212) and a flow path from the return connection (260) meet, and the feed connection (258).
 14. A hydraulic manifold according to one of the preceding claims, **characterised in that** the regulating valve (230) is arranged in a flow path from the return connection (260) to a mixing point (236), in which a flow path from the feed conduit (212) and the flow path (235) from the return connection (260) meet, or in the flow path from the feed conduit (212) to the mixing point (236).
 15. A hydraulic manifold according to one of the preceding claims, **characterised in that** the regulating valve (232) is a motorically driven valve.
- ## 15 Revendications
1. Distributeur hydraulique pour système de chauffage et/ou de refroidissement hydraulique, qui comporte un conduit d'alimentation (212) et un conduit de retour (216), le conduit d'alimentation (212) étant pourvu d'au moins un raccord d'alimentation (258) et le conduit de retour (216) d'au moins un raccord de retour (260) pour le raccordement d'un circuit de charge (228), le distributeur présentant au moins un module de charge (204), **caractérisé en ce que**, dans le module de charge, au moins au nombre de un, un segment du conduit d'alimentation (212) est réalisé avec un raccord d'alimentation (250) et un segment du raccord de retour (216) est réalisé avec un raccord de retour (260), le module de charge (204) comportant au moins un dispositif de mélange doté d'une pompe (232) et d'une soupape de régulation (230), lesquels sont conçus pour mélanger à un courant de fluide allant du conduit d'alimentation (212) au raccord d'alimentation (258) un fluide sortant du raccord de retour (260), et **en ce que** le segment du conduit d'alimentation (212) et le segment du conduit de retour (216) présentent respectivement un raccord supplémentaire pour le raccordement à un autre module de charge.
 2. Distributeur hydraulique selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le distributeur comporte plusieurs modules de charge (204) reliés entre eux, de préférence de manière amovible, de façon telle que les segments du conduit d'alimentation (212) sont respectivement reliés entre eux et les segments du conduit de retour (216) sont respectivement reliés entre eux.
 3. Distributeur hydraulique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le module de charge (204), au moins au nombre de un, est relié, de préférence de manière amovible, à un module principal (202) qui présente un dispositif de commande (206) et/ou une entrée (218) pour le conduit d'alimentation (212) et/ou une sortie (214) pour le conduit de retour (216).

4. Distributeur hydraulique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**est prévu un dispositif de commande de distributeur (206) qui est conçu pour la commande de la soupape de régulation (230) et/ou de la pompe (232) dans le module de charge (204), au moins au nombre de un, de préférence dans plusieurs modules de charge (204).
5. Distributeur hydraulique selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande de distributeur (206) est relié par signaux aux modules de charge (204), en particulier via un bus de données (266).
6. Distributeur hydraulique selon la revendication 3 et l'une des revendications 4 et 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande de distributeur (206) est disposé dans le module principal (202).
7. Distributeur hydraulique selon l'une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce qu'**est disposé dans le module de charge (204), au moins au nombre de un, au moins un capteur de température (240, 248) qui est relié par signaux au dispositif de commande de distributeur, en particulier via un bus de données (266).
8. Distributeur hydraulique selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le capteur de température (240) est disposé dans le module de charge (204) de façon à détecter la température d'un fluide s'écoulant à travers le raccord d'alimentation (258).
9. Distributeur hydraulique selon l'une des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande de distributeur (206) est conçu pour régler la température d'un courant de fluide à travers le raccord d'alimentation (258) par commande de la soupape de régulation (230).
10. Distributeur hydraulique selon l'une des revendications 4 à 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande de distributeur (206) est conçu pour régler un courant de fluide à travers le raccord d'alimentation (258) par commande de la pompe (232).
11. Distributeur hydraulique selon l'une des revendications 4 à 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande de distributeur (206) présente au moins une interface de communication (276) pour la réception de signaux d'un élément de commande externe, en particulier d'un thermostat d'ambiance (274).
12. Distributeur hydraulique selon l'une des revendications 4 à 11, **caractérisé en ce que** le module principal (202) est doté d'une alimentation en énergie pour la pompe (232) et la soupape de régulation (230) dans le module de charge (204), au moins au nombre de un, de préférence dans plusieurs modules de charge (204).
13. Distributeur hydraulique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, dans le module de charge (204), au moins au nombre de un, la pompe (232) est disposée sur un trajet d'écoulement entre un point de mélange (236), où se rejoignent un trajet d'écoulement provenant du conduit d'alimentation (212) et un trajet d'écoulement provenant du raccord de retour (260), et le raccord d'alimentation (258).
14. Distributeur hydraulique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la soupape de régulation (230) est disposée sur un trajet d'écoulement du raccord de retour (260) à un point de mélange (236), où se rejoignent un trajet d'écoulement provenant du conduit d'alimentation (212) et le trajet d'écoulement (235) provenant du raccord de retour (260), ou sur le trajet d'écoulement du conduit d'alimentation (212) au point de mélange (236).
15. Distributeur hydraulique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la soupape de régulation (232) est une soupape à commande motorisée.

Fig. 2

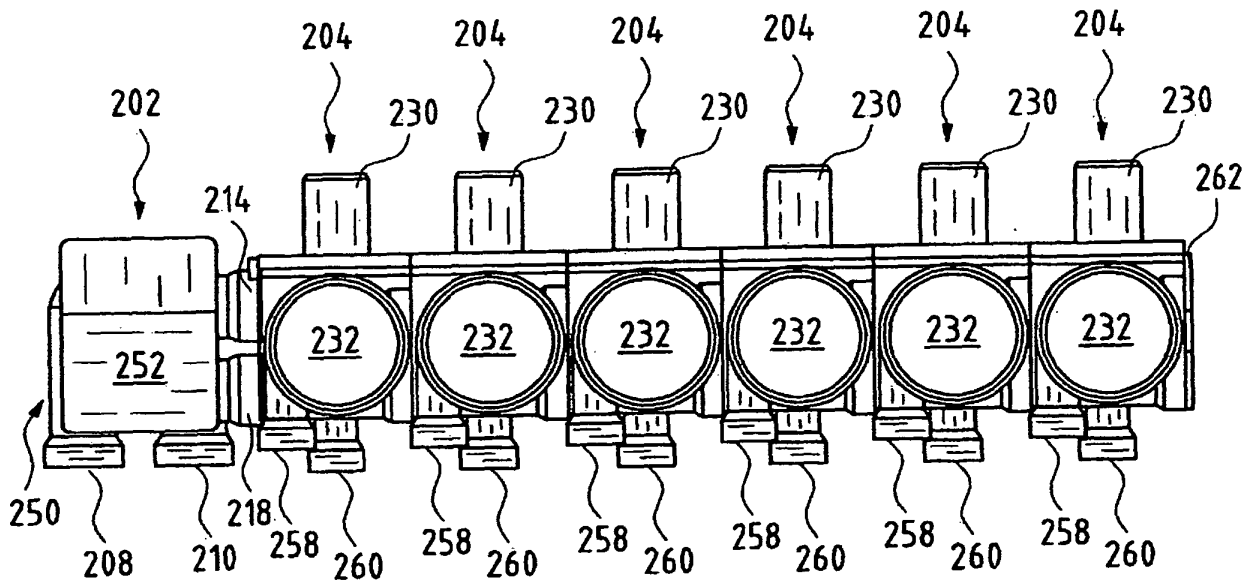


Fig. 3

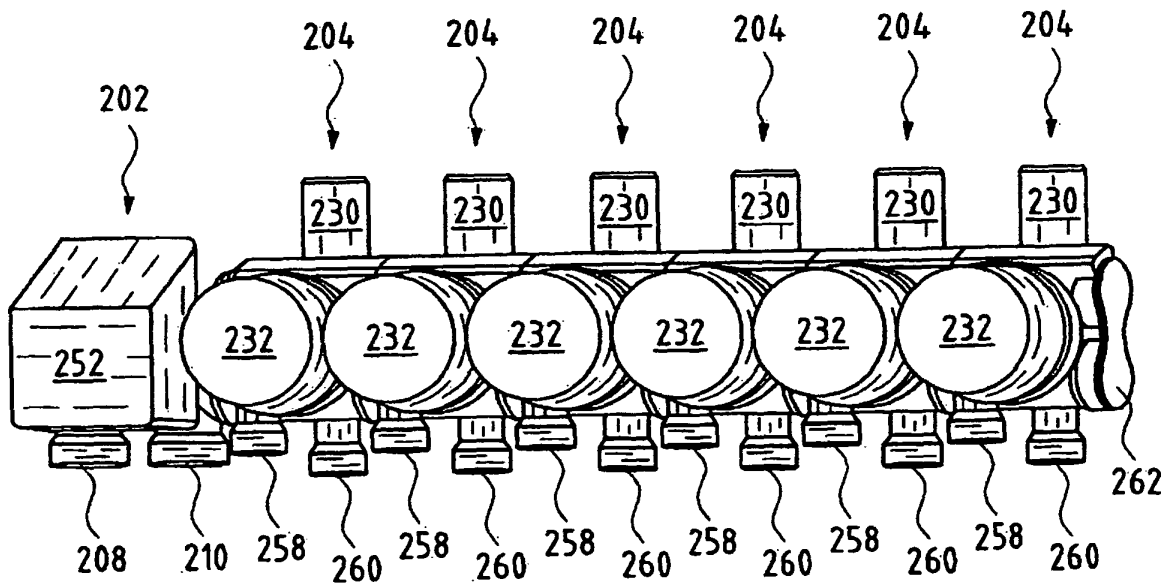


Fig. 4

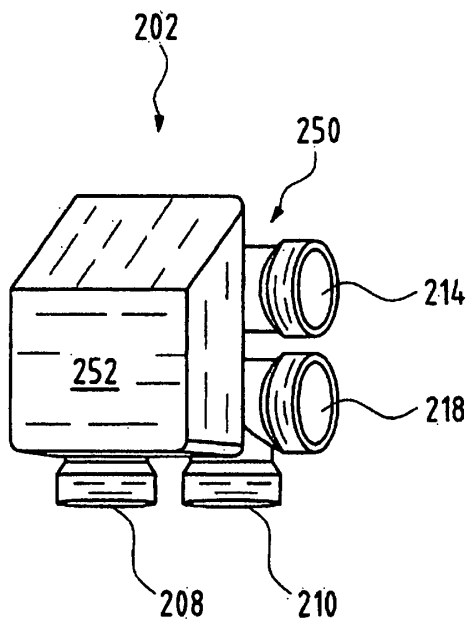


Fig. 5

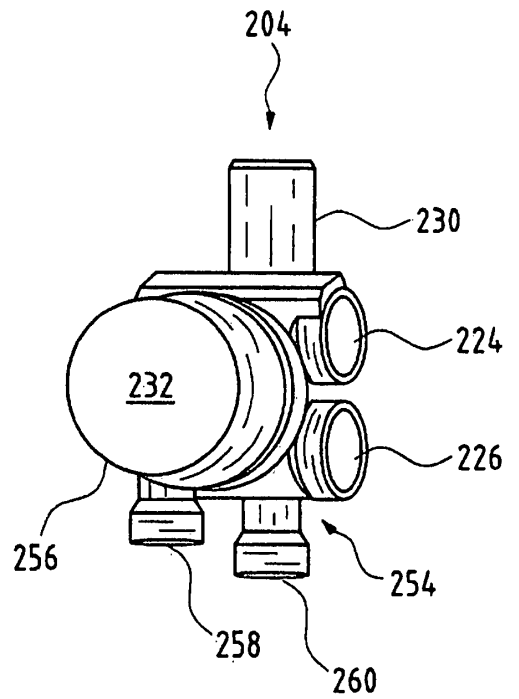
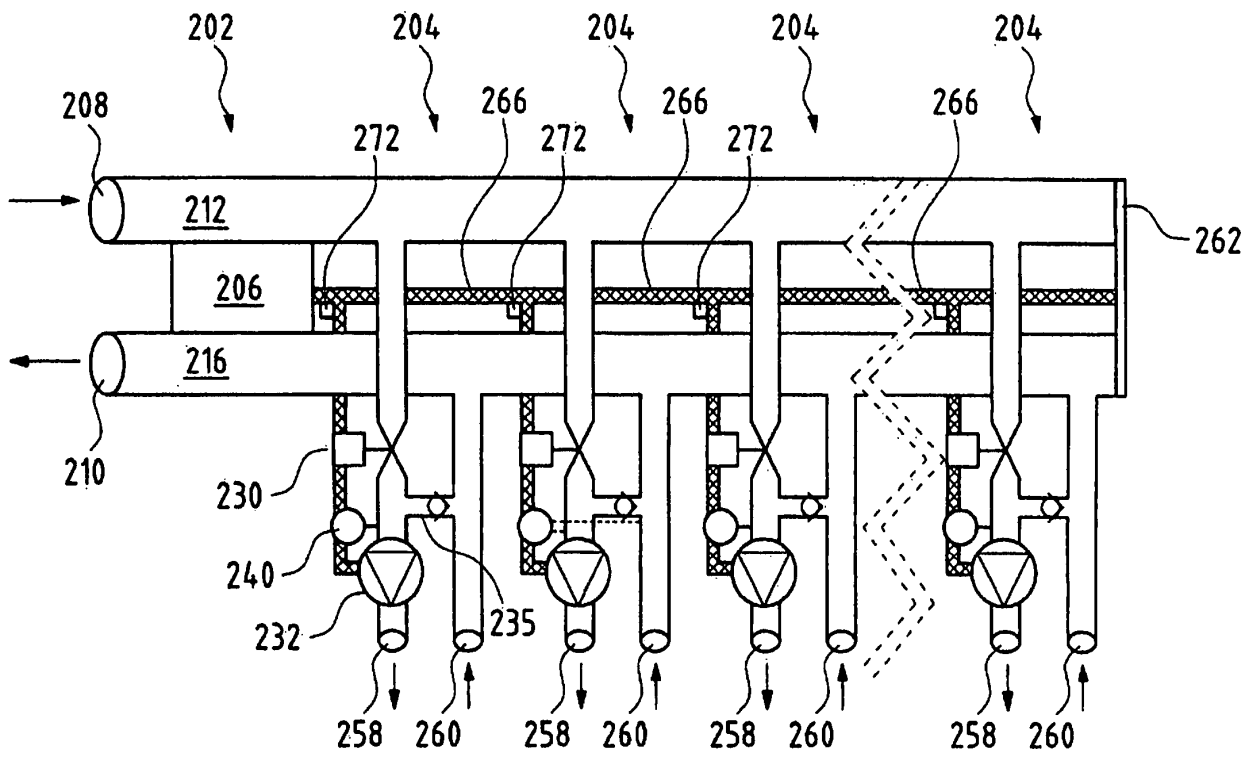


Fig. 7



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 9411684 U1 [0004]