



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.11.1999 Patentblatt 1999/46

(51) Int. Cl.⁶: F24D 19/10

(21) Anmeldenummer: 99109437.6

(22) Anmeldetag: 11.05.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Baunach, Hans-Georg
52445 Titz (DE)

(74) Vertreter:
König, Werner, Dipl.-Ing. et al
Habsburgerallee 23-25
52064 Aachen (DE)

(30) Priorität: 12.05.1998 DE 19821256

(71) Anmelder: Baunach, Hans-Georg
52445 Titz (DE)

(54) **Verfahren zum Betreiben einer Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung und Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung**

(57) Soll eine Umlaufwasserheizungsanlage mit einem Wärmeerzeuger zwei unterschiedlich temperierte Heizkreise versorgen, so wird üblicherweise der Kessel gleitend am Bedarf des höher zu temperierenden Kreises gefahren (Direktheizkreis), während der niedriger zu temperierende Kreis durch ein Mischventil an den Direktheizkreis angekoppelt wird (Mischerkreis). Die Lösung hat noch den Nachteil, daß der Wirkungsgrad des thermischen Prozesses insgesamt unbefriedigend ist. Gleiches gilt für entsprechend aufgebaute Kühlanlagen.

der Mischerkreis bei Schwachlast ausschließlich von dem Rücklauf des Direktheizkreises gespeist und ausschließlich durch Zumischen seines Rücklaufs geregelt und bei Starklast von dem Vorlauf und dem Rücklauf des Direktheizkreises gespeist und ausschließlich durch Mischen des Vorlaufs und des Rücklaufs des Direktheizkreises geregelt.

Das Verfahren sieht vor, daß der Mischerkreis regelbar von dem Vor- und/oder dem Rücklauf des Direktheizkreises gespeist wird. Bevorzugt wird dabei

Das Verfahren eignet sich für alle Umlaufflüssigkeitsheizungen oder -kühlungen mit mehreren, unterschiedlich temperierten Heiz- bzw. Kühlkreisen und kann für beliebige Heiz- oder Kühlfluide eingesetzt werden.

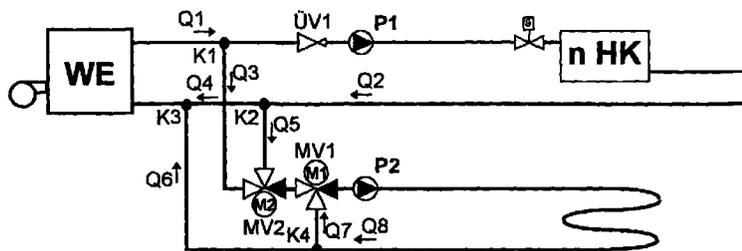


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung mit einem eine Vorlauf- und eine Rücklaufleitung aufweisenden an dem Wärme-/Kälte-erzeuger unmittelbar angeschlossenen Direktheizkreis und einem mit der Vorlauf- und der Rücklaufleitung des Direktheizkreises parallel verbundenen, durch Zumischen seines Rücklaufs geregelten Mischerkreis und eine zu dessen Durchführung geeignete Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung.

[0002] Soll eine Umlaufwasserheizungsanlage mit einem Wärmeerzeuger zwei unterschiedlich temperierte Heizkreise versorgen, so wird üblicherweise der Kessel gleitend am Bedarf des höher zu temperierenden Kreises gefahren (Direktheizkreis), während der niedriger zu temperierende Kreis durch ein Mischventil an den Direktheizkreis angekopelt wird (Mischerkreis). Verbreitet ist die Kombination von Heizkörpern und Fußbodenheizung in Gebäuden, die mit einem Wärmeerzeuger ausgerüstet sind. Üblicherweise werden dann die Heizkörper am gleitend geregelten Direktheizkreis betrieben und die Fußbodenheizung am Mischerkreis. Der Mischerkreis wird aus dem Vorlaufwasser des Direktheizkreises gespeist.

[0003] Eine solche Umlaufwasserheizungsanlage ist aus der DE 35 39 327 A1 bekannt, die ein Verfahren zur Steuerung eines Umlaufwasserheizers einer Zentralheizungsanlage offenbart, bei dem der höhere der beiden Vorlauftemperatur-Sollwerte von Direktheizkreis und Mischerkreis als Führungsgröße für den Umlaufwasserheizer dient.

[0004] Die Lösung hat noch den Nachteil, daß der Wirkungsgrad des thermischen Prozesses insgesamt unbefriedigend ist. Es ist bekannt, daß der Wirkungsgrad um so höher ist, je niedriger die Temperatur des Rücklaufs bei vorgegebener Vorlauftemperatur gehalten werden kann. Analog gilt bei Kälteerzeugern, daß die Rücklauftemperatur bei gegebener Vorlauftemperatur möglichst hoch sein soll.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, ein Verfahren der eingangs genannten Art und eine zu dessen Durchführung geeignete Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung anzugeben, mit denen die Temperatur des Rücklaufes im Direktheizkreis bei gegebener Kesselvorlauftemperatur und gegebenen Kreisströmen möglichst weit abgesenkt bzw. möglichst hoch gehalten wird.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß folgende drei Betriebszustände möglich sind:

- a) Der Mischerkreis wird vom Vorlauf des Wärme-/Kälteerzeugers gespeist,
- b) der Mischerkreis wird regelbar vom Vorlauf des Wärme-/Kälteerzeugers und vom Rücklauf des Direktheizkreises gespeist,
- c) der Mischerkreis wird vom Rücklauf des Direktheizkreises gespeist.

[0007] Das Verfahren wird bevorzugt so durchgeführt, daß der Mischerkreis bei Schwachlast ausschließlich von dem Rücklauf des Direktheizkreises gespeist und ausschließlich durch Zumischen seines Rücklaufs geregelt und bei Starklast von dem Vorlauf des Wärme-/Kälteerzeugers und dem Rücklauf des Direktheizkreises gespeist und ausschließlich durch Mischen dieser Wärme-/Kälteströme geregelt wird, wobei Leerlauf als ein Extremfall des Schwachlastbetriebes und Vollast als ein Extremfall des Starklastbetriebes aufzufassen sind, bei denen das Zumischen von Direktheizkreis-Rücklauf auf Null geregelt ist.

[0008] Das herkömmliche Verfahren zur Ankopplung eines Mischerkreises an einen Direktheizkreis wird mit dem erfindungsgemäßen Verfahren dahin verbessert, daß im Regelfall eine Absenkung der Rücklauftemperatur des Direktheizkreises bewirkt wird (bei Kälteanlagen eine Erhöhung der Rücklauftemperatur), welche zu einer Steigerung des Wirkungsgrades - insbesondere bei Brennwertgeräten - führt. Dies wird dadurch erreicht, daß bei ausreichender Temperatur im Mischerkreis zunächst Rücklaufwasser aus dem Direktheizkreis in den Mischerkreis eingespeist wird und erst bei höherem Temperaturbedarf auf Vorlaufwasser zurückgegriffen wird bzw. analog bei Kälteanlagen bei niedrigerem Temperaturbedarf. Es kann hierfür ein jeweils geeignetes Fluid eingesetzt werden.

[0009] Eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung ist erfindungsgemäß so aufgebaut, daß der Mischerkreis eingangsseitig über ein zweites regelbares Drei-Wege-Mischventil mit der Vorlauf- und der Rücklaufleitung des Direktheizkreises verbunden ist.

[0010] Zweckmäßig sind die Drei-Wege-Mischventile durch mit Endschaltern ausgerüstete Stellmotoren betätigbar.

[0011] Die Stellmotoren werden vorteilhaft gegenseitig durch Endschalter so verriegelt, daß erst nach Öffnen des von einem ersten Stellmotor angetriebenen ersten Drei-Wege-Mischventils das Öffnen des von einem zweiten Stellmotor angetriebenen zweiten Drei-Wege-Mischventils und erst nach dem Schließen des zweiten Drei-Wege-Mischventils das Schließen des ersten Drei-Wege-Mischventils ermöglicht ist.

[0012] Vorteilhaft kann dem ersten Drei-Wege-Mischventil in der vom Rücklauf des Mischerkreises abzweigenden Leitung ein Rückschlagventil und/oder dem zweiten Drei-Wege-Mischventil in der vom Zulauf des Direktheizkreises abzweigenden Leitung und/oder in der vom Rücklauf des Direktheizkreises abzweigenden Leitung ein Rückschlagventil vorgeordnet und/oder im Rücklauf des Direktheizkreises zwischen dem Anschluß der Vorlauf- und der Rücklaufleitung des Mischerkreises ein Drosselventil angeordnet sein.

[0013] Die beiden Drei-Wege-Mischventile lassen sich funktional zusammenfassen zu einem Vier-Wege-Mischventil mit drei Eingängen und einem Ausgang sowie einem Stellantrieb, wobei jeweils nur der erste und der zweite oder der zweite und der dritte Eingang gleichzeitig geöffnet sein können.

[0014] Eine besonders vorteilhafte, industriell vorzufertigende Lösung ergibt sich, wenn das Vier-Wege-Mischventil Rohranschlüsse für den Vor- und Rücklauf des Direktheizkreises, Rohranschlüsse für den Vor- und Rücklauf des Mischerkreises und die Verbindungen von Kessel- und Mischerkreislauf zu einer Baueinheit mit einem Vorlaufeingang, einem Vorlaufausgang, einem Rücklaufeingang und einem Rücklaufausgang des Direktheizkreises und einem Vorlaufausgang und einem Rücklaufeingang des Mischerkreises zusammenfaßt. In die Baueinheit kann außerdem mindestens ein den Eingängen des Vier-Wege-Mischventils vorgeordnetes und/oder dem Vorlauf des Direktheizkreises zugeordnetes Rückschlagventil und/oder dem Rücklauf des Direktheizkreises zugeordnetes Drosselventil in die Baueinheit integriert sein, so daß die Baueinheit direkt zwischen den Kessel und die Pumpen für die beiden Wasser- bzw. Kühlmittelkreisläufe gesetzt werden kann.

[0015] Die Erfindung soll anhand von Ausführungsbeispielen nachstehend näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung des erfindungsgemäß an einen Direktheizkreis gekoppelten Mischerkreises einer Umlaufwasserheizung,

Fig. 2 eine Prinzipdarstellung der bisher bekannten Ankopplung,

Fig. 3 ein Beispiel für eine mögliche Schaltung der Stellmotoren der Mischventile des Mischerkreises,

Fig. 4 ein erfindungsgemäßes Vier-Wege-Mischventil in einer symbolhaften Darstellung und

Fig. 5 eine Prinzipdarstellung einer zweiten Variante der Erfindung mit einem Vier-Wege-Mischventil.

Fig. 6 eine Prinzipdarstellung einer Variante ähnlich der von Fig. 5, jedoch mit einem wandhängenden Wärmeerzeuger.

[0016] Fig. 1 zeigt die Erfindung in einer Prinzipdarstellung. Eine Pumpe P1 versorgt die n Heizkörper HK, welche direkt mit dem Kesselvorlauf Q1 eines Wärmeerzeuger WE (Heizkessel) und dem Kesselrücklauf Q4 verbunden sind (Direktheizkreis). Das Rückschlagventil ÜV1 ist als Schwerkraftbremse für den Kreisstrom Q2 ausgebildet. Am Knoten K1 wird ein Speisestrom Q3 des Kesselvorlaufwassers zur Einspeisung in den Mischerkreis einer Fußbodenheizung abgezweigt, der mit einer Pumpe P2 bestückt ist, die den Kreisstrom Q8 im Mischerkreis antreibt. Im Drei-Wege-Mischventil MV1 wird nach dem nachfolgend beschriebenen Modus das Speisewasser des Mischerkreises mit dem Rücklaufstrom Q7 der Fußbodenheizung verschnitten, so daß im Vorlaufwasser des Mischerkreises jede beliebige Zwischentemperatur erzeugt werden kann.

[0017] Um die Temperatur des Rücklaufes in den Wärmeerzeuger WE bei gegebener Kesselvorlaufftemperatur und gegebenen Kreisströmen Q2 und Q8 möglichst weit abzusenken, wird bei fester Kesselleistung die Wassermenge des Kesselvorlaufs Q1 möglichst klein gehalten. Da der Kreisstrom Q2 als gegeben betrachtet wird, ist der Speisestrom Q3 bzw. der Rücklaufstrom Q6 des Mischerkreises zu verringern. Dies geschieht durch eine Kombination zweier Drei-Wege-Mischventile MV1 und MV2, wobei das Mischventil MV2 und damit der Speisezulauf des Mischerkreises mit dem Vorlauf des Direktheizkreises (Speisestrom Q3) und mit dem Rücklauf des Direktheizkreises (Speisestrom Q5) verbunden ist.

[0018] Dabei sind die Mischventile MV1 und MV2 in folgend beschriebener Art zu kaskadieren:

[0019] Wenn das Mischventil MV1 nicht vollständig geöffnet ist, dann ist das Mischventil MV2 vollständig geschlossen

bzw. Rücklaufstrom $Q7 \neq 0 \Rightarrow$ Speisestrom $Q3 = 0$, Speisestrom $Q5 > 0$

und

wenn das Mischventil MV2 nicht vollständig geschlossen ist, dann ist das Mischventil MV1 vollständig geöffnet

bzw. Speisestrom $Q3 \neq 0 \Rightarrow$ Rücklaufstrom $Q7 = 0$, Speisestrom $Q5 > 0$.

[0020] Der Fall

Mischventil MV1 nicht vollständig geöffnet und Mischventil MV2 vollständig geschlossen

bzw. Rücklaufstrom $Q7 \neq 0$ und Speisestrom $Q3 = 0$

stellt den Schwachlastfall
und der Fall
Mischventil MV2 nicht vollständig geschlossen und Mischventil MV1 vollständig geöffnet

5 bzw. Speisestrom $Q3 \neq 0$ und Rücklaufstrom $Q7 = 0$

stellt den Starklastfall dar.

[0021] Der Fall

Mischventil MV1 vollständig geöffnet und Mischventil MV2 vollständig geschlossen

10

bzw. Rücklaufstrom $Q7=0$ und Speisestrom $Q3 = 0$

ist dabei der zulässige Grenzlastfall.

[0022] Ausgeschlossen ist der Fall

15 Mischventil MV1 nicht vollständig geöffnet und Mischventil MV2 nicht vollständig geschlossen

bzw. Rücklaufstrom $Q7 \neq 0$ und Speisestrom $Q3 \neq 0$,

20 da immer erst das Mischventil MV1 vollständig geöffnet wird, ehe das Mischventil MV2 zu öffnen beginnt. Beim Schließen erfolgt der umgekehrte Vorgang, indem erst das Mischventil MV2 und dann das Mischventil MV1 geschlossen werden.

[0023] Unter Vollast ist der Zustand zu verstehen, bei dem beide Mischventile MV1, MV2 vollständig geöffnet bzw. Rücklaufstrom $Q7 = 0$ und Speisestrom $Q5 = 0$ bzw. Speisestrom $Q3 =$ Rücklaufstrom $Q6$ - und unter Leerlauf derjenige, bei dem beide vollständig geschlossen bzw. Speisestrom $Q3 = 0$ und Speisestrom $Q5 = 0$ sind.

25 [0024] Im Schwachlastfall wird der Mischerkreis somit allein über das Zumischen des Rücklaufstroms $Q7$ mit Hilfe des Mischventils MV1 geregelt. Erhöht sich die Lastanforderung über den Grenzlastfall hinaus, so bleibt das Mischventil MV1 geöffnet und der Rücklaufstrom $Q7$ wird Null. Das Mischervertil MV2 öffnet zusätzlich und entnimmt nunmehr teilweise Wasser aus dem Vorlauf des Direktheizkreises, bis bei Vollast der Fall eintritt, daß das Wasser für den Vorlauf des Mischerkreises allein aus dem Vorlauf des Direktheizkreises entnommen wird.

30 [0025] Den Stand der Technik der Ankopplung eines Mischerkreises an einen Direktheizkreis mittels eines Drei- oder Vier-Wege-Mischventiles MV1 repräsentiert dagegen Fig. 2.

[0026] Die Pumpe P1 versorgt wiederum die n Heizkörper HK, welche direkt mit dem Wärmeerzeuger WE (Heizkessel) verbunden sind. Bei dieser Anordnung ist der Rücklaufstrom $Q6$ aus dem Mischerkreis gleich dem Speisestrom $Q3$ in den Mischerkreis. Die Stellgröße der Regelung wirkt beispielsweise mittels eines Dreipunktsignales „auf-stop-zu“ auf einen Stellmotor M. Die Verwendungsmöglichkeit anderer Stellantriebe ist jedoch ebenfalls gegeben.

35 [0027] Entsprechend ist die Regelung mittels zweier Stellmotoren M1 und M2 für die Mischerventile MV1 und MV2 der in Fig. 1 beschriebenen erfindungsgemäßen Anordnung möglich. Durch die in Fig. 3 gezeigte Verdrahtung der Endschalter der beiden Stellmotoren M1 und M2 beispielsweise läßt sich der oben genannte Forderungskatalog erreichen und gleichzeitig ein nach außen durchgängiger Stellantrieb für das oben beschriebene Dreipunktsignal „AUF-STOP-ZU“ darstellen.

[0028] Die in Fig. 3 angegebene Stellung der Endschalter entspricht der Ruheposition, also zunächst einer Gesamtschaltung in einem unerlaubten Zustand, da keiner der Stellmotoren M1 und M2 sich in einer Endstellung befindet. Ein erster Wechsel im Regelspiel führt jedoch bereits dazu, daß einer der erlaubten Fälle eintritt, also das Mischventil MV1 vollständig öffnet und anschließend das nachgeschaltete Mischventil MV2 öffnet oder das Mischventil MV2 vollständig schließt und anschließend das nachgeschaltete Mischventil MV1 schließt.

45 [0029] Gegenüber der herkömmlichen Ankopplung in Fig. 2 ist der Kesselvorlauf $Q1$ bei unverändertem Kreisströmen $Q2$ und $Q8$ in Fig. 1 um den Betrag des Speisestroms $Q5$ geringer, was bei festen Vorlauftemperaturen und fester Kesselleistung zu dem gewünschten Effekt der Temperaturabsenkung im Kesselrücklauf führt. Gleichzeitig kann das Dreipunkt-Steilsignal einer vorhandenen Regelung verwendet werden, da sich die Anordnung äquivalent auf die Regelgröße - Vorlauftemperatur im Mischerkreis - auswirkt, wie in der herkömmlichen Ankopplung.

50 [0030] Im folgenden soll anhand der symbolhaften Darstellung in Fig. 4 eine Vorrichtung beschrieben werden, welche das Verfahren in wirtschaftlich vorteilhafter Weise verwirklicht. Sie besteht im wesentlichen aus der Zusammenfassung der beiden Drei-Wege-Mischventile zu einem Vier-Wege-Mischventil MV mit einem beweglichen Ventilkörper, einem Antriebselement M bei gleichem Steilverhalten, wie oben beschrieben, drei Eingängen 1, 2 und 3 und einem Ausgang 4. Dabei ist es unerheblich, ob es sich bei dem beweglichen Körper um einen Hub- oder Rotationskörper handelt.

55 [0031] Vielmehr ist das Mischventil durch die folgenden Eigenschaften in seiner Funktion eindeutig gekennzeichnet:

[0032] Der Aufenthaltsbereich eines hier nicht gezeigten Stellkörpers ist bei stetiger Beweglichkeit in drei Punkte (Endpunkt I, Mittelpunkt, Endpunkt II) und zwei Bereiche (Bereich I, Bereich II) unterteilt, welche analog zu oben

genannter Definition als Vollast, Starklast, Grenzlast, Schwachlast und Leerlauf bezeichnet werden können. Bei Vollast besteht nur eine Verbindung vom Eingang 1 zum Ausgang 4, bei Starklast kann durch Bewegung des Stellkörpers gleitend jedes Mischungsverhältnis von den Eingängen 1 und 2 zum Ausgang 4 erreicht werden, bei Grenzlast besteht nur eine Verbindung von Eingang 2 zum Ausgang 4, bei Schwachlast kann durch Bewegung des Stellkörpers gleitend jedes Mischungsverhältnis von den Eingängen 2 und 3 zum Ausgang 4 erreicht werden und bei Leerlauf besteht nur eine Verbindung von Eingang 3 zum Ausgang 4.

[0033] Folgende Tab. 1 soll die beschriebenen Zusammenhänge übersichtlich verdeutlichen.

Tab. 1

Lastfall	Vollast	Starklast	Grenzlast	Schwachlast	Leerlauf
Eingang 1	offen	teilw. offen	geschlossen	geschlossen	geschlossen
Eingang 2	geschlossen	teilw. offen	offen	teilw. offen	geschlossen
Eingang 3	geschlossen	geschlossen	geschlossen	teilw. offen	offen
Stellung	Endpunkt I	Bereich I	Mittelpunkt	Bereich II	Endpunkt II

[0034] Fig. 5 zeigt die Ankopplung eines Kreises mittels eines solchermaßen beschriebenen Vier-WegeMischventiles MV.

[0035] Die Hydraulik ist hier optional um ein Drosselventil DV sowie zwei Rückschlagventile ÜV2 und ÜV3 erweitert. Das Drosselventil DV soll in beide Richtungen (Rücklaufstrom Q4 positiv oder negativ) die Druckdifferenz zwischen den Knoten K2 und K3 erhöhen und kann auch ohne bewegliche Teile als Stauscheibe oder andere Querschnittsverengung ausgeführt werden. Die Rückschlagventile ÜV2 und ÜV3 wirken als Rückflußverhinderer und sollen parasitäre Kreisströmungen ausschließen.

[0036] Die Anordnung kann vorteilhaft so ausgeführt werden, daß in Fig. 5 gestrichelt umrandeten Einzelbauteile zu einer Baugruppe mit sechs Rohranschlüssen und einem Stellantrieb räumlich zusammengefaßt sind. Die Anordnung kann so als industriell vorgefertigtes Zubehör bereitgestellt werden und reduziert den bauseitigen Montageaufwand erheblich.

[0037] Fig. 6 schließlich zeigt eine Variante mit einem wandhängenden Wärmeerzeuger WE1, in dem die Pumpe P1 zum Antrieb des Direktheizkreises integriert ist. Um im Starklastfall, d.h. bei $Q3 \neq 0$ und $Q5 \geq 0$, einen parasitären Kreisstrom über die Leitungen des Kesselvorlaufs Q1, der Speiseströme Q3 und Q5 sowie des Kesselrücklaufs Q4 zu verhindern, ist im Speisestrom Q5 ein Rückschlagventil ÜV4 vorgesehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung mit einem eine Vorlauf- und eine Rücklaufleitung aufweisenden an dem Wärme-/Kälteerzeuger unmittelbar angeschlossenen Direktheizkreis und einem mit der Vorlauf- und der Rücklaufleitung des Direktheizkreises parallel verbundenen, durch Zumischen seines Rücklaufs geregelten Mischerkreis, **dadurch gekennzeichnet**, daß folgende drei Betriebszustände möglich sind:

- a) Der Mischerkreis wird vom Vorlauf des Wärme-/Kälteerzeugers gespeist,
- b) der Mischerkreis wird regelbar vom Vorlauf des Wärme-/Kälteerzeugers und vom Rücklauf des Direktheizkreises gespeist,
- c) der Mischerkreis wird vom Rücklauf des Direktheizkreises gespeist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mischerkreis bei Schwachlast ausschließlich von dem Rücklauf des Direktheizkreises gespeist und ausschließlich durch Zumischen seines Rücklaufs geregelt und bei Starklast von dem Vorlauf des Wärme-/Kälteerzeugers und dem Rücklauf des Direktheizkreises gespeist und ausschließlich durch Mischen dieser Wärme-/Kälteströme geregelt wird.

3. Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung mit einem eine Vorlauf- und eine Rücklaufleitung aufweisenden Direktheizkreis und einem mit der Vorlauf- und Rücklaufleitung des Direktheizkreises parallel verbundenen Mischerkreis, der mit einem ersten regelbaren Drei-Wege-Mischventil (MV1) zum Zumischen des Rücklaufs des Mischerkreises ausgerüstet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mischerkreis eingangsseitig über ein zweites regelbares Drei-Wege-Mischventil (MV2) mit der Vorlauf- und der Rücklaufleitung des Direktheizkreises verbunden ist.

EP 0 957 319 A2

4. Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Drei-Wege-Mischventile (MV1, MV2) durch mit Endschaltern ausgerüstete Stellmotoren (M1, M2) betätigbar sind.
- 5 5. Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellmotoren (M1, M2) gegenseitig durch Endschalter so verriegelt sind, daß erst nach Öffnen des von einem ersten Stellmotor (M1) angetriebenen ersten Drei-Wege-Mischventils (MV1) das Öffnen des von einem zweiten Stellmotor (M2) angetriebenen zweiten Drei-Wege-Mischventils (MV2) und erst nach dem Schließen des zweiten Drei-Wege-Mischventils (MV2) das Schließen des ersten Drei-Wege-Mischventils (MV1) ermöglicht ist.
- 10 6. Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das erste und zweite Drei-Wege-Mischventil (MV1, MV2) funktional zu einem Vier-Wege-Mischventil (MV) mit drei Eingängen (1, 2, 3) und einem Ausgang (4) sowie einem Stellantrieb zusammengefaßt sind, wobei jeweils nur der erste (1) und der zweite (2) oder der zweite (2) und der dritte Eingang (3) gleichzeitig geöffnet sein können.
- 15 7. Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem ersten Drei-Wege-Mischventil (MV1) in der vom Rücklauf des Mischerkreises abzweigenden Leitung ein Rückschlagventil (ÜV2) vorgeordnet ist.
- 20 8. Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß dem zweiten Drei-Wege-Mischventil (MV2) in der vom Zulauf des Direktheizkreises abzweigenden Leitung ein Rückschlagventil (ÜV3) vorgeordnet ist.
- 25 9. Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß dem zweiten Drei-Wege-Mischventil (MV2) in der vom Rücklauf des Direktheizkreises abzweigenden Leitung ein Rückschlagventil (ÜV4) vorgeordnet ist.
- 30 10. Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß im Rücklauf des Direktheizkreises (Q4) zwischen dem Anschluß der Vorlauf- und der Rücklaufleitung des Mischerkreises ein Drosselventil (DV) angeordnet ist.
- 35 11. Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Vier-Wege-Mischventil (MV), Rohranschlüsse für den Vor- und Rücklauf des Direktheizkreises, Rohranschlüsse für den Vor- und Rücklauf des Mischerkreises und die Verbindungen von Direkt- und Mischerkreislauf zu einer Baueinheit mit einem Vorlaufeingang, einem Vorlaufausgang, einem Rücklaufeingang und einem Rücklaufausgang des Direktheizkreises und einem Vorlaufausgang und einem Rücklaufeingang des Mischerkreises zusammengefaßt sind.
- 40 12. Umlaufflüssigkeitsheizung oder -kühlung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein den Eingängen des Vier-Wege-Mischventils (MV) vorgeordnetes und/oder dem Vorlauf des Direktheizkreises zugeordnetes Rückschlagventil (ÜV1, ÜV2, ÜV3) und/oder dem Rücklauf des Direktheizkreises zugeordnetes Drosselventil (DV) in die Baueinheit integriert ist.
- 45
- 50
- 55

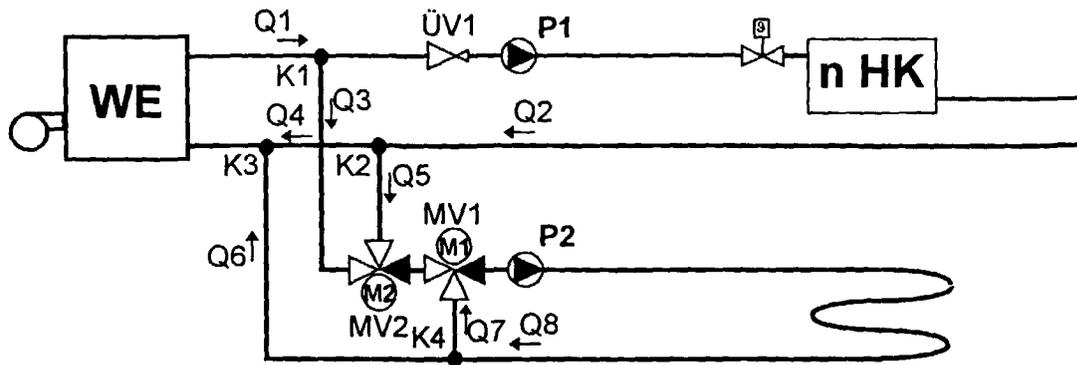


Fig. 1

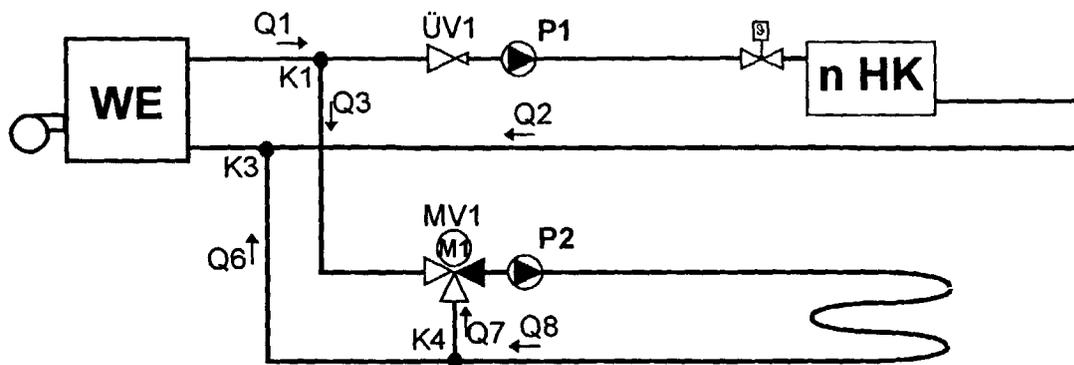


Fig. 2

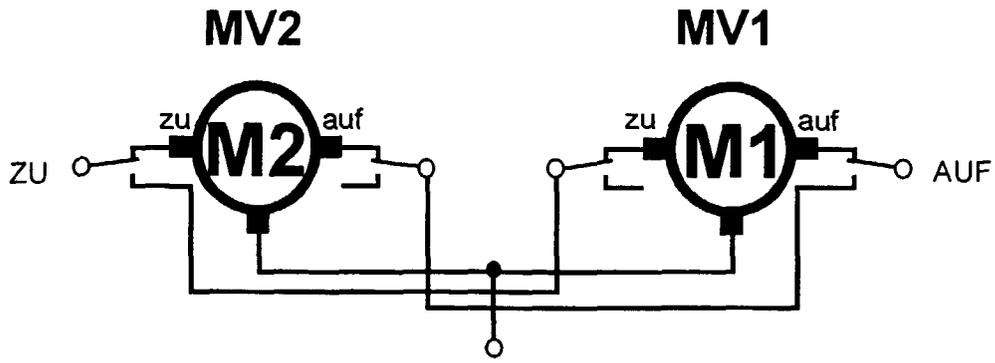


Fig. 3

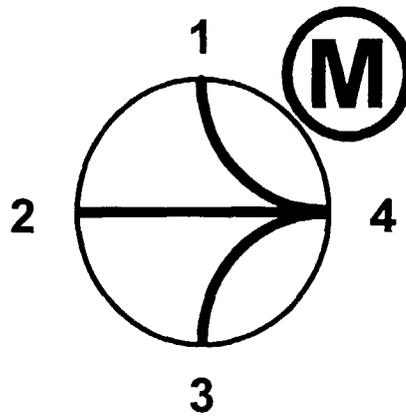


Fig. 4

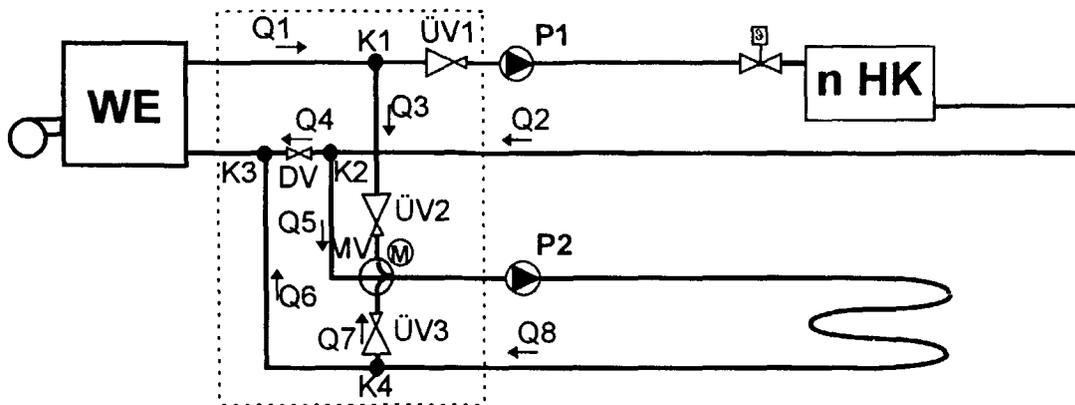


Fig. 5

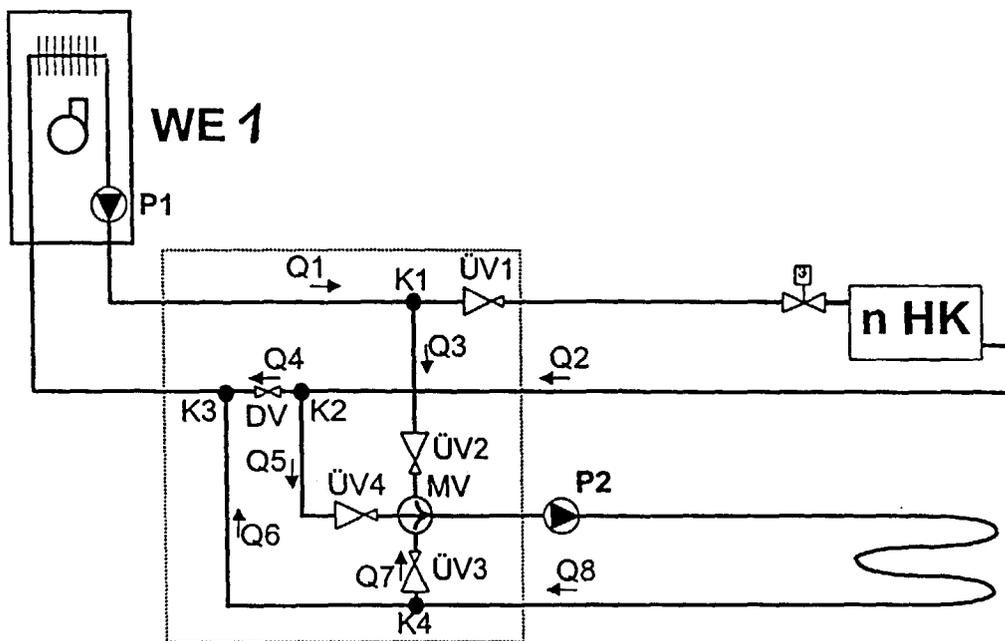


Fig. 6