

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 495/2005**

(22) Anmeldetag: **23.03.2005**

(43) Veröffentlicht am: **15.08.2006**

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>: **F24D 19/10** (2006.01),  
**F24H 9/20** (2006.01)

(73) Patentanmelder:

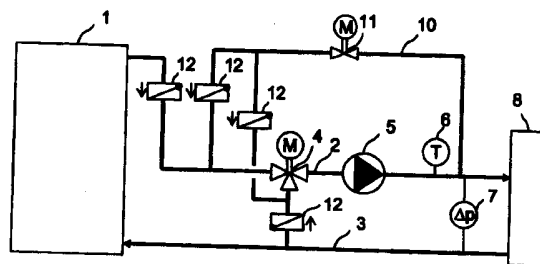
SIEMENS AG ÖSTERREICH  
A-1210 WIEN (AT)

(72) Erfinder:

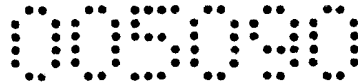
PERTILLER GERHARD  
KOPPL (AT)

**(54) VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER HEIZANLAGE MIT MISCHER**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Heizanlage, bei der ein Wärmeträgermedium mit wenigstens einer Pumpe (5) von einer Wärmequelle (1) über einen Vorlauf (2) zu wenigstens einem Wärmeverbraucher (8) und über einen Rücklauf (3) zurück zur Wärmequelle (1) gepumpt wird und bei der mit wenigstens einem Mischer (4) die Vorlauftemperatur (T) durch Beimischung von Wärmeträgermedium aus dem Rücklauf (3) geregelt wird, wobei über einen den zumindest einen Mischer (4) und die zumindest eine Pumpe (5) überbrückenden Rückfluss-Bypass (10) eine zusätzliche Zirkulation durch den zumindest einen Mischer (4) eingestellt wird. Damit wird erreicht, dass die Durchflussmenge durch den Mischer (4) nicht zu gering wird und kein Pendeln der Vorlauftemperatur (T) entsteht.



AT 501 299 A4 2006-08-15



### Zusammenfassung

Verfahren zum Betreiben einer Heizanlage mit Mischer (4).

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Heizanlage, bei der ein Wärmeträgermedium mit wenigstens einer Pumpe (5) von einer Wärmequelle (1) über einen Vorlauf (2) zu wenigstens einem Wärmeverbraucher (8) und über einen Rücklauf (3) zurück zur Wärmequelle (1) gepumpt wird und bei  
10 der mit wenigstens einem Mischer (4) die Vorlauftemperatur (T) durch Beimischung von Wärmeträgermedium aus dem Rücklauf (3) geregelt wird, wobei über einen den zumindest einen Mischer (4) und die zumindest eine Pumpe (5) überbrückenden Rückfluss-Bypass (10) eine zusätzliche Zirkulation durch den  
15 zumindest einen Mischer (4) eingestellt wird. Damit wird erreicht, dass die Durchflussmenge durch den Mischer (4) nicht zu gering wird und kein Pendeln der Vorlauftemperatur (T) entsteht.

20 Fig. 2



## Verfahren zum Betreiben einer Heizanlage mit Mischer

### Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Heizanlage, bei der ein Wärmeträgermedium mit wenigstens einer Pumpe von einer Wärmequelle über einen Vorlauf zu wenigstens einem Wärmeverbraucher und über einen Rücklauf zurück zur Wärmequelle gepumpt wird und bei der mit
- 10 wenigstens einem Mischer die Vorlauftemperatur durch Beimischung von Wärmeträgermedium aus dem Rücklauf geregelt wird. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens.
- 15 Heizanlagen mit zentralen Wärmeerzeugern und Wärmeverteilung mittels Wärmeträgermedium zu Wärmeverbrauchern sind allgemein bekannt. In der Regel werden mit derartigen Heizanlagen Gebäude beheizt. Die Wärmeerzeuger sind dabei Öfen, Wärmepumpen, Solaranlagen oder sonstige Einrichtungen, in
- 20 denen Wärme zur Verfügung gestellt wird. Ein vom Wärmeerzeuger erwärmtes Wärmeträgermedium kann entweder direkt im Heizkreislauf zirkulieren oder in einem Speicher gesammelt werden. Es ist auch ein neuerlicher Wärmeübergang über einen Wärmetauscher oder ein Vierwegmischventil möglich,
- 25 so dass ein eigener Heizkreislauf und ein eigener Wärmeerzeugerkreislauf vorliegen. Das Wärmeträgermedium ist in der Regel Wasser, gegebenenfalls mit Additiven zur Vermeidung von Ablagerungen und Korrosion im Leitungsnetz versetzt.
- 30 Ausgehend von einer Wärmequelle (Wärmeerzeuger, Pufferspeicher, Wärmetauscher, Vierwegmischventil) wird das erwärmte Wärmeträgermedium über einen Vorlauf zu den Wärmeverbrauchern transportiert. In den Wärmeverbrauchern,
- 35 beispielsweise Heizkörper, Wärmetauscher zur Warmwasseraufbereitung oder Heizschläuche bei Fuß- oder Wandheizungen, erfolgt eine Wärmeabgabe an die zu beheizenden Räume bzw. die zu beheizenden Flächen. Das abgekühlte



Wärmeträgermedium fließt über einem Rücklauf zur Wärmequelle zurück. Vorlauf und Rücklauf bestehend dabei aus einem Leitungssystem mit Einrichtungen zur Zustandserfassung und -änderung des Wärmeträgermediums (Pumpen, Steuer- und  
5 Messeinheiten etc.). Wenn die Wärmequelle auf einem niedrigeren Höhenniveau wie die Wärmeverbraucher angeordnet ist, kann eine natürliche Zirkulation als Resultat der Gewichtsunterschiede zwischen erwärmten und abgekühlten Wärmeträgermedium genutzt werden. Allerdings ist die  
10 natürliche Zirkulation nur bedingt steuerbar, weshalb nach dem Stand der Technik zur Zirkulation des Wärmeträgermediums eine Pumpe eingesetzt wird.

Bei bekannten, einfach ausgestalteten Heizanlagen, wird die  
15 Temperatur des Wärmeträgermediums im Vorlauf durch die Stellung eines Mischers, z.B. eines Dreiweg-Mischventils oder eines Vierweg-Mischventils, bestimmt. Dabei wird das von der Wärmequelle kommende Wärmeträgermedium durch Mischung mit  
20 Wärmeträgermedium aus dem Rücklauf auf eine gewünschte Temperatur gebracht.

Die Pumpe und der Mischer sind für die maximale Heizleistung der Heizanlage ausgelegt. Dabei wird die Pumpe in der Regel differenzdruckgeregelt und der Mischer  
25 vorlauftemperaturgeregelt. Mit sinkender Heizleistungsabgabe bei weniger geöffneten Wärmeverbrauchern sinken dabei die Durchflussmengen des Wärmeträgermediums durch Pumpe und Mischer. Das hat bei größeren Heizanlagen, z.B. bei zentral beheizten Wohnhausanlagen, zur Folge, dass Pumpe und Mischer  
30 über einen großen Betriebsbereich hinweg einsetzbar sein müssen. Beispielsweise können im Sommerbetrieb nur Wärmetauscher zur Warmwasseraufbereitung als Wärmeverbraucher vorhanden sein, Pumpe und Mischer arbeiten dann nur mit einem Bruchteil der maximalen Durchflussmenge des  
35 Wärmeträgermediums. Dabei kommt es oft zu einem unerwünschten Pendeln der Vorlauftemperatur, da mit geringen Durchflussmengen des Wärmeträgermediums keine optimalen Mischvorgänge mehr möglich sind.

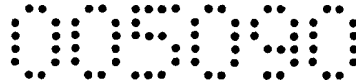


5 Nach dem Stand der Technik werden für Heizanlagen, die eine hohe maximale Heizleistung bei gleichzeitig großem Betriebsbereich aufweisen, parallel zu einem Hauptmischer und einer Hauptpumpe ein kleinerer Zusatzmischer und eine kleinere Zusatzpumpe angeordnet. Zusatzmischer und Zusatzpumpe sind dabei für die niedrigen Durchsatzmengen des Wärmeträgermediums ausgelegt, bei denen Hauptpumpe und Hauptmischer keinen zufrieden stellenden Mischvorgang mehr  
10 liefern. Aber auch bei dieser Lösung kann es in Betriebsbereichen mit weiterer Verringerung der Durchsatzmengen zu einem Pendeln der Vorlauf-temperatur kommen.

15 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Heizanlage mit Mischer anzugeben.

20 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren nach Patentanspruch 1 und eine Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Patentanspruch 5. Der Vorteil liegt dabei in der Vermeidung des Pendelns der Vorlauf-temperatur in allen Betriebszuständen und begründet sich in der Anordnung eines Rückfluss-Bypasses, der den zumindest einen Mischer und die  
25 zumindest eine Pumpe überbrückt. In jenem Abschnitt des Vorlaufs, der zwischen den Anschlüssen des Rückfluss-Bypasses liegt, addieren sich dann die Durchflussmengen des Wärmeträgermediums durch die geöffneten Wärmeverbraucher und den Rückfluss-Bypass. Für die in diesem Abschnitt des  
30 Vorlaufs liegenden Pumpen und Mischer kann somit eine Mindestdurchflussmenge eingestellt werden, bei der noch kein Pendeln der Vorlauf-temperatur auftritt.

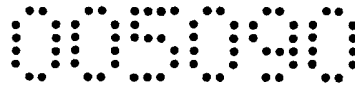
35 Daraus ergibt sich die Möglichkeit, bei Heizanlagen mit hoher maximaler Heizleistung und vielen nur zeitweise offenen Wärmeverbrauchern kostengünstige Mischeinrichtungen einzusetzen, die einen schmalen optimierten Betriebsbereich aufweisen.



Eine vorteilhafte Ausprägung der Erfindung sieht vor, dass für den zumindest einen Mischer eine bauartabhängige Mindestdurchflussmenge festgelegt wird, wobei bei einer  
5 Annäherung an diese mit einem Ventil im Rückfluss-Bypass der Durchfluss so weit erhöht wird, dass die Mindestdurchflussmenge in dem zumindest einen Mischer nicht unterschritten wird. Die Heizanlage kann dann bis zu der Durchflussmenge durch die Wärmeverbraucher, bei dem noch kein  
10 Pendeln des Vorlaufs auftritt, mit geschlossenem Ventil im Rückfluss-Bypass betrieben werden. Erst wenn sich die Durchflussmenge der unteren Grenze des optimierten Mischerbetriebsbereichs nähert, wird das Ventil geöffnet, so dass immer eine eingestellte minimale Durchflussmenge  
15 vorhanden ist. Damit wird die Leistungsaufnahme der Pumpe für den gesamten Betriebsbereich optimiert. Das Ventil ist dabei vorteilhaft in dem Bereich des Rückfluss-Bypass angeordnet, der nicht als Abzweigungen zu den Mischeranschlüssen ausgebildet ist, so dass die gesamte  
20 Rückflussmenge des Wärmeträgermediums durch das Ventil strömt.

Von Vorteil ergibt sich weiters, wenn vor allen Leitungszusammenführungspunkten im Leitungsnetz  
25 Rückflussverhinderer angeordnet werden um Fehlzirkulationen zu verhindern. Dadurch wird der Wirkungsgrad der Anlage verbessert, weil so ein Maximum der im Wärmeträgermedium gespeicherten Wärme an die Wärmeverbraucher gelangt. Die Rückflussverhinderer können beispielsweise Rückschlagventile  
30 oder Rückschlagklappen sein, die nur eine Flussrichtung zulassen und dabei in Flussrichtung einen geringen Strömungswiderstand aufweisen.

Um die Annäherung an die Mindestdurchflussmenge in dem  
35 zumindest einen Mischer zu erfassen, empfiehlt es sich, die Durchflussmenge über die Drehzahl der zumindest einen Pumpe zu messen, wenn es sich dabei um eine Kreiselpumpe mit durchflussproportionaler Drehzahl handelt. Das



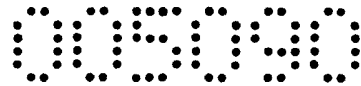
Wärmeträgermedium wird dann bei Annäherung an eine  
Minstdrehzahl der Hauptpumpe nur mehr mittels Zusatzpumpe  
über den kleineren Zusatzmischer geführt oder das Ventil im  
Rückfluss-Bypass geöffnet. Damit können zusätzliche Elemente  
5 zur Durchflussmengenmessung entfallen.

Die Erfindung wird anhand von Figuren näher erläutert. Es  
zeigen beispielhaft:

- 10 Fig. 1: eine schematische Darstellung einer Heizanlage mit  
Mischer nach dem Stand der Technik  
Fig. 2: eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen  
Heizanlage mit einer Pumpe und einem Mischer  
Fig. 3: eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen  
15 Heizanlage mit zwei Pumpen und zwei Mischern

In dem in Figur 1 dargestellten Heizungsschema wird ausgehend  
von einer Wärmequelle 1 über einem Vorlauf 2 durch einen  
Mischer 4 und eine Pumpe 5 das erwärmte Wärmeträgermedium zu  
20 Wärmeverbrauchern 8 bewegt. Die Wärmequelle 1 kann dabei ein  
Wärmeerzeuger (z.B. Ofen, Wärmepumpe, Solarelement,  
Thermalquelle etc.), ein Speicher oder eine  
Wärmeübergabeeinrichtung (Wärmetauscher, Vierwegemischventil)  
sein. Im Mischer 4, der hier als Dreiwegmischventil mit  
25 Stellmotor M dargestellt ist, wird dem erwärmten  
Wärmeträgermedium ein Teil des abgekühlten Wärmeträgermediums  
aus dem Rücklauf 3 zugemischt. Als Pumpe 5 kommt in der Regel  
eine Kreiselumwälzpumpe zum Einsatz, deren Fördermenge  
proportional zur Drehzahl ist.

30 Durch die Stellung des Stellmotors M des Mischers 4 wird das  
Mischverhältnis zwischen erwärmtem und abgekühltem  
Wärmeträgermedium bestimmt, woraus sich die Vorlauftemperatur  
T ergibt, mit der das Wärmeträgermedium zu den  
35 Wärmeverbrauchern 8 gelangt und die mit einem Thermometer 6  
erfasst wird. Der Mischer 4 wird dabei so geregelt, dass die  
Vorlauftemperatur T der Solltemperaturvorgabe nachfolgt.



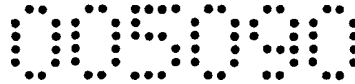
Die Differenz zwischen dem Druck im Vorlauf 2 und im Rücklauf 4 wird über ein Manometer 7 erfasst. Die Pumpe 5 arbeitet dabei mit einer Differenzdruckregelung mit konstanter Differenzdruckvorgabe. Daraus ergibt sich die Abhängigkeit  
5 der Durchflussmenge durch die Pumpe 5 von der Anzahl durchströmter Wärmeverbraucher 8, wobei diese meist in parallel geschaltete Zonen aufgeteilt sind. Je weniger Zonenventile geöffnet sind, desto geringer muss dann die Durchflussmenge durch die Pumpe eingestellt werden, damit der  
10 Druckabfall in den Wärmeverbrauchern 8 konstant bleibt. Ab einer bauartbedingten Mindestdurchflussmenge des Mischers 4 kann es dann zum unerwünschten Pendeln der Vorlauftemperatur T kommen.

15 In Figur 2 ist das in Figur 1 dargestellte Schema um die erfindungsgemäße Anordnung eines Rückfluss-Bypasses 10 erweitert, mit dem verhindert wird, dass die Durchflussmenge des Wärmeträgermediums durch den Mischer 4 und die Pumpe 5 unter einen Mindestwert abfällt, bei dem es zum Pendeln der  
20 Vorlauftemperatur T kommt. Dabei ist es günstig, wenn die Durchflussmenge über die Drehzahl der als Kreiselumwälzpumpe ausgebildeten Pumpe 5 erfasst wird.

Der Rückfluss-Bypass 10 zweigt nach dem Thermometer 6 ab und  
25 führt zu einem Ventil 11, mit dem die Durchflussmenge durch den Rückfluss-Bypass 10 gesteuert wird. Hinter dem Ventil 11 erfolgt eine Aufzweigung und Weiterführung zu den beiden Verbindungspunkten mit den Zuflussleitungen des Mischers 4. Das Ventil 11 ist beispielsweise ein Magnetventil oder ein  
30 Hahn, der über einen Stellmotor M gesteuert wird.

In allen Leitungen, die in die Zuflussleitungen des Mischers 4 münden, sind Rückflussverhinderer 12 angeordnet, um  
Fehlzirkulationen zu verhindern.

35 In Figur 3 ist das Schema einer erfindungsgemäßen Heizanlage mit zwei Mischern 4 und 14 und zwei Pumpen 5 und 13 für große Wohnhausanlagen dargestellt. Dabei ist dem Leitungszweig mit



- der Hauptpumpe 5 und dem Hauptmischer 4 ein Leitungszweig mit einer kleineren Zusatzpumpe 5 und einem Zusatzmischer 4 parallel geschaltet. Die beiden Leitungszweige überbrückend ist wieder ein Rückfluss-Bypass 10 mit einem Ventil 11 angeordnet. Über ein den Pumpen 5 und 13 nachgeschaltetes Thermometer 6 wird die Vorlauftemperatur T erfasst, die als Istgröße für die Temperaturregelung der Mischer 4 und 14 dient.
- 10 Der dem Druckabfall in den Wärmeverbrauchern 8 entsprechende Differenzdruck  $\Delta p$  zwischen dem Druck im Vorlauf 2 und dem Druck im Rücklauf 3 wird wieder über ein Manometer 7 erfasst. Der Differenzdruck  $\Delta p$  ist dabei die Istgröße für die Differenzdruckregelung der Pumpen 5 und 13. Beim Vollbetrieb mit maximaler Heizleistung sind dann beide Pumpen 5 und 13 in Betrieb. Mit abnehmender Heizleistung und damit sinkender Durchflussmenge wird die Drehzahl in der Hauptpumpe 5 gesenkt. Das geschieht so lange, bis für den Hauptmischer 4 die Minimaldurchflussmenge erreicht wird. Dann wird das Wärmeträgermedium nur mehr über den kleineren Zusatzmischer 14 geleitet, indem die Hauptpumpe 5 nicht mehr und die Zusatzpumpe 13 weiter betrieben wird. Bei weiterer Absenkung der Heizleistung und damit der Durchflussmenge durch die Wärmeverbraucher 8 wird die Drehzahl der Zusatzpumpe 13 weiter reduziert, bis die Mindestdurchflussmenge des Zusatzmischers 14 erreicht wird. Dann wird das Ventil 11 im Rückfluss-Bypass geöffnet und eine zusätzliche Zirkulation durch den Zusatzmischer 14 und die Zusatzpumpe 13 erzeugt.
- 30 Unmittelbar hinter den Pumpen 5 und 13 sind wieder Rückflussverhinderer 12 angeordnet, um eine Fehlzirkulation zu verhindern.



### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Heizanlage, bei der ein Wärmeträgermedium mit wenigstens einer Pumpe (4) von einer Wärmequelle (1) über einen Vorlauf (2) zu wenigstens einem Wärmeverbraucher (8) und über einen Rücklauf (3) zurück zur Wärmequelle (1) gepumpt wird und bei der mit wenigstens einem Mischer (4) die Vorlauftemperatur (T) durch Beimischung von Wärmeträgermedium aus dem Rücklauf (3) geregelt wird,  
5 **dadurch gekennzeichnet**, dass über einen den zumindest einen Mischer (4) und die zumindest eine Pumpe (5) überbrückenden Rückfluss-Bypass (10) eine zusätzliche Zirkulation durch den zumindest einen Mischer (4) eingestellt wird.
- 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass für den zumindest einen Mischer (4) eine bauartabhängige Mindestdurchflussmenge festgelegt wird und dass bei einer Annäherung an diese mit einem Ventil (11) im Rückfluss-Bypass  
20 (10) der Durchfluss so weit erhöht wird, dass die Mindestdurchflussmenge in dem zumindest einen Mischer (4) nicht unterschritten wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 2, **dadurch**  
25 **gekennzeichnet**, dass durch die Anordnung von Rückflussverhinderern (12) vor allen Leitungszusammenführungspunkten Fehlzirkulationen verhindert werden.
- 30
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 2, **dadurch** **gekennzeichnet**, dass die Annäherung an die Mindestdurchflussmenge in dem zumindest einen Mischer (4) über die Drehzahl der zumindest einen Pumpe (5) erfasst wird.
- 35
5. Anordnung zur Durchführung der Verfahren nach einen der Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer Heizanlage zumindest eine Pumpe (5) und zumindest ein Mischer (4) angeordnet sind und dass ein die zumindest eine Pumpe (5)



und den zumindest einen Mischer (4) überbrückender Rückfluss-Bypass (10) vorgesehen ist.

6. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,  
5 dass im Rückfluss-Bypass (10) ein Ventil (11) zur Festlegung des Durchflusses angeordnet ist.

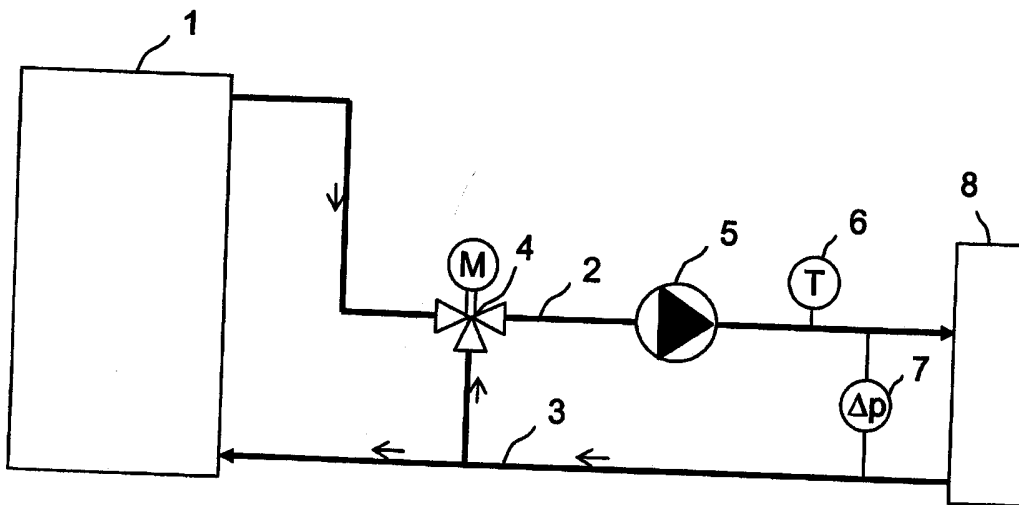


Fig. 1

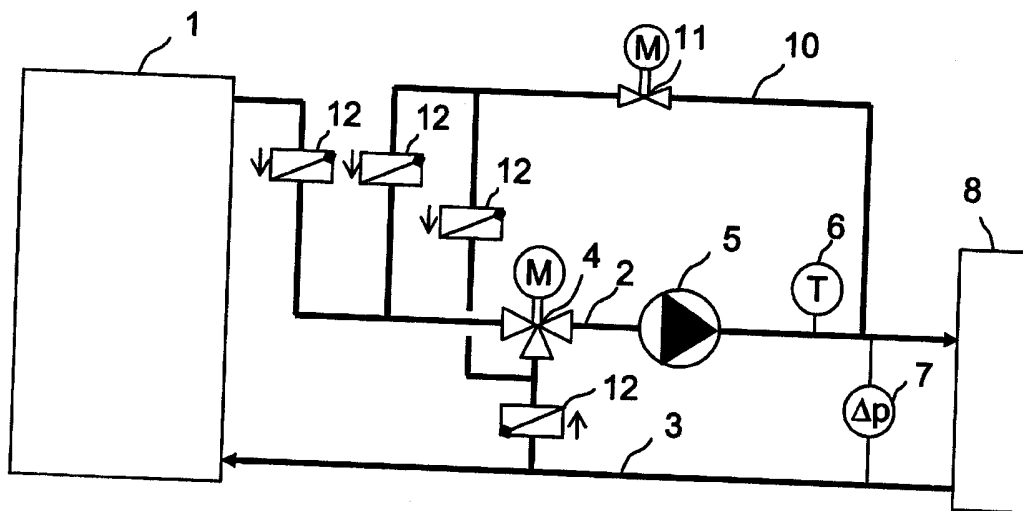


Fig. 2

05090

200501436

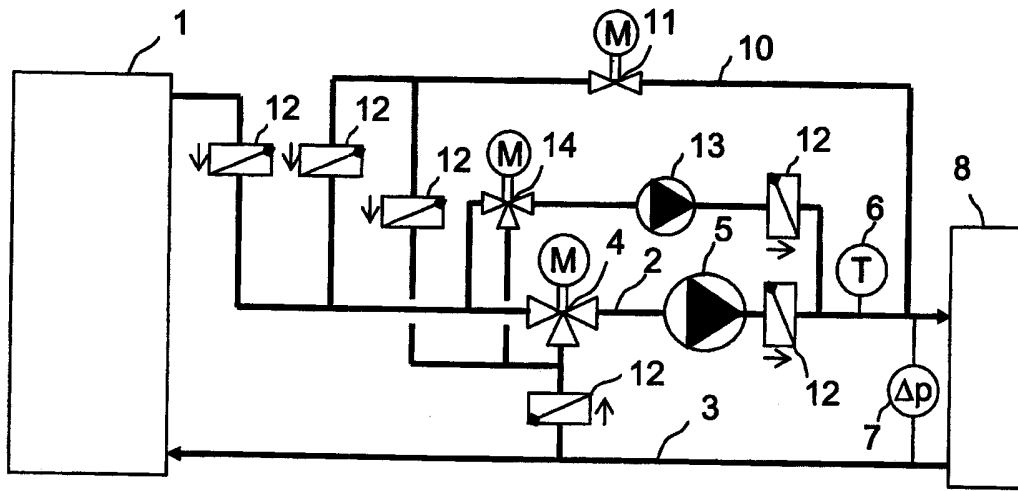


Fig. 3

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Betreiben einer Heizanlage, bei der ein Wärmeträgermedium mit wenigstens einer Pumpe (4) von einer Wärmequelle (1) über einen Vorlauf (2) zu wenigstens einem Wärmeverbraucher (8) und über einen Rücklauf (3) zurück zur Wärmequelle (1) gepumpt wird und bei der mit wenigstens einem Mischer (4) die Vorlauftemperatur (T) durch Beimischung von Wärmeträgermedium aus dem Rücklauf (3) geregelt wird,  
5 **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Zuleitung des zumindest einen Mischers ein Teil des Wärmeträgermediums über einen den zumindest einen Mischer (4) und die zumindest eine Pumpe (5) überbrückenden Rückfluss-Bypass (10) zugeführt wird.  
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass für den zumindest einen Mischer (4) eine bauartabhängige Mindestdurchflussmenge festgelegt wird und dass bei einer Annäherung an diese mit einem Ventil (11) im Rückfluss-Bypass  
20 (10) der Durchfluss so weit erhöht wird, dass die Mindestdurchflussmenge in dem zumindest einen Mischer (4) nicht unterschritten wird.  
15
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Anordnung von Rückflussverhinderern (12) vor allen Leitungszusammenführungspunkten Fehlzirkulationen verhindert werden.  
25
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Annäherung an die Mindestdurchflussmenge in dem zumindest einen Mischer (4) über die Drehzahl der zumindest einen Pumpe (5) erfasst wird.  
30
5. Anordnung zur Durchführung der Verfahren nach einen der Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einer Heizanlage zumindest eine Pumpe (5) und zumindest ein Mischer (4) angeordnet sind und dass ein die zumindest eine Pumpe (5)  
35

01317

und den zumindest einen Mischer (4) überbrückender Rückfluss-Bypass (10) vorgesehen ist und dass dieser Rückfluss-Bypass mit jeder Zuleitung des zumindest einen Mischers verbunden ist.

5

6. Anordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Rückfluss-Bypass (10) ein Ventil (11) zur Festlegung des Durchflusses angeordnet ist.