

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1424/94

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **F24D 19/10**

(22) Anmeldetag: 19. 7.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1996

(45) Ausgabetag: 25. 4.1997

(56) Entgegenhaltungen:

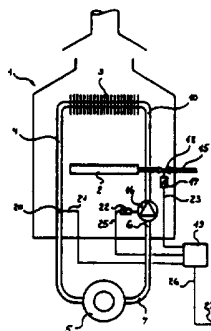
DE 3838477A1 DE 3724661A1 DE 3310760A1 DE 3940995A1  
DE 3312479A1

(73) Patentinhaber:

VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.  
A-1231 WIEN (AT).

## (54) VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER HEIZANLAGE

(57) Verfahren zum Betrieb einer Heizanlage (1) mit einem stufig oder stetig modulierenden Heizgerät und einer zumindest zweistufig schaltbaren Umwälzpumpe (16), die in einer das Heizgerät mit einer Heizungsanlage (5) verbindenden Leitung (6) angeordnet ist. Um Hilfsenergie einzusparen, ist vorgesehen, daß bei Betrieb des Heizgerätes die Drehzahl der Umwälzpumpe (16) von einem niedrigen Wert auf einen höheren Wert stufig erhöht wird, wenn sich der Ist-Wert der Vorlauftemperatur bis auf einen festgelegten Wert von 1 bis 3 K an den Soll-Wert angenähert hat.



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betrieb einer Heizanlage gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches.

Beim Betrieb einer solchen Heizungsanlage wird in der Regel die Umwälzpumpe mit konstanter Drehzahl ständig in Betrieb gehalten. Dabei ist gegebenenfalls eine Abschaltung der Umwälzpumpe während Brennerstillstandszeiten, während Absenkezeiten oder während des Sommerbetriebes vorgesehen.  
5 während Brennerstillstandszeiten, während Absenkezeiten oder während des Sommerbetriebes vorgesehen. Dadurch ergibt sich jedoch immer noch der Nachteil eines entsprechend hohen Anteiles an Hilfsenergie, der für den Betrieb der Umwälzpumpe bereitgestellt werden muß.

Aus der DE-38 38 477 A1 ist ein Verfahren zur kondensationsvorbeugenden Drehzahlregelung der Umwälzpumpe bei einer Kesselanlage bekannt. Dabei ist eine Stetigregelung in Abhängigkeit von der Kesseltemperatur vorgesehen. Nach dem Erreichen einer Kesselmindesttemperatur wird die Pumpenregelung auf Verbraucherabhängigkeit umgeschaltet. Nachteilig ist vor allem die Kompliziertheit des Regelverfahrens.  
10 Kesseltemperatur vorgesehen. Nach dem Erreichen einer Kesselmindesttemperatur wird die Pumpenregelung auf Verbraucherabhängigkeit umgeschaltet. Nachteilig ist vor allem die Kompliziertheit des Regelverfahrens.

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, das einfach realisierbar ist und bei dem nur ein geringes Maß an Hilfsenergie bereitgestellt werden muß.

Erfindungsgemäß wird dies durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches erreicht.  
15 Erfindungsgemäß wird dies durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird sichergestellt, daß die Umwälzpumpe während des überwiegenden Teiles der Betriebszeit der Heizanlage mit nur geringer Drehzahl betrieben wird oder stillsteht und daher nur eine entsprechend geringe Leistung erbringen muß.

Bei Betrieb des Heizgerätes wird die Umwälzpumpe, solange die Differenz zwischen der Soll-Vorlauftemperatur und der Ist-Vorlauftemperatur über einem festgelegten Wert liegt, mit niedriger Drehzahl betrieben, unabhängig vom Betriebszustand des Heizgerätes, d. h. unabhängig davon, ob das Heizgerät mit Vollast oder mit Teillast betrieben wird.  
20 Bei Betrieb des Heizgerätes wird die Umwälzpumpe, solange die Differenz zwischen der Soll-Vorlauftemperatur und der Ist-Vorlauftemperatur über einem festgelegten Wert liegt, mit niedriger Drehzahl betrieben, unabhängig vom Betriebszustand des Heizgerätes, d. h. unabhängig davon, ob das Heizgerät mit Vollast oder mit Teillast betrieben wird.

Die Erhöhung der Drehzahl der Umwälzpumpe kurz vor Erreichen der Soll-Vorlauftemperatur wirkt einer Erhöhung der Schalthäufigkeit des Heizgerätes entgegen. So wird durch die Erhöhung der Drehzahl der Umwälzpumpe die wasserseitige Temperaturspreizung an einem Wärmetauscher des Heizgerätes vermindert. Dadurch wird der obere Schalterpunkt, d. h. die Soll-Vorlauftemperatur, durch die geringere Spreizung später erreicht und dadurch pro Brennerlauf mehr Energie in das gesamte Heizsystem eingebracht, wodurch auch nach einer Abschaltung des Heizgerätes der untere Schalterpunkt, bei dem ein abermaliger Start des Heizgerätes erfolgt, später erreicht wird.  
25 Die Erhöhung der Drehzahl der Umwälzpumpe kurz vor Erreichen der Soll-Vorlauftemperatur wirkt einer Erhöhung der Schalthäufigkeit des Heizgerätes entgegen. So wird durch die Erhöhung der Drehzahl der Umwälzpumpe die wasserseitige Temperaturspreizung an einem Wärmetauscher des Heizgerätes vermindert. Dadurch wird der obere Schalterpunkt, d. h. die Soll-Vorlauftemperatur, durch die geringere Spreizung später erreicht und dadurch pro Brennerlauf mehr Energie in das gesamte Heizsystem eingebracht, wodurch auch nach einer Abschaltung des Heizgerätes der untere Schalterpunkt, bei dem ein abermaliger Start des Heizgerätes erfolgt, später erreicht wird.

Nach Erreichen der Soll-Vorlauftemperatur schaltet das Heizgerät ab. Die Drehzahl der Umwälzpumpe wird bis zum nächsten Start des Heizgerätes oder bis zur anderweitig vorgegebenen Abschaltung der Umwälzpumpe reduziert. Dadurch ergibt sich neben der Reduzierung des Hilfsenergiebedarfs der Vorteil einer Verminderung bzw. Vermeidung von Kondensatbildung beim Startvorgang eines brennerbetriebenen Heizgerätes und einer Verminderung bzw. Vermeidung von Strömungsgeräuschen.  
30 Nach Erreichen der Soll-Vorlauftemperatur schaltet das Heizgerät ab. Die Drehzahl der Umwälzpumpe wird bis zum nächsten Start des Heizgerätes oder bis zur anderweitig vorgegebenen Abschaltung der Umwälzpumpe reduziert. Dadurch ergibt sich neben der Reduzierung des Hilfsenergiebedarfs der Vorteil einer Verminderung bzw. Vermeidung von Kondensatbildung beim Startvorgang eines brennerbetriebenen Heizgerätes und einer Verminderung bzw. Vermeidung von Strömungsgeräuschen.

Bei einem modulierend arbeitenden Heizgerät auf der Basis "hohe Abweichung zwischen Ist- und Soll-Vorlauftemperatur = Vollast" und "geringe Soll-Ist-Temperaturabweichung = Teillast" ergibt sich durch die niedrige Drehzahl der Umwälzpumpe bei Betrieb des Heizgerätes auch der Vorteil, daß es entsprechend schnell zu einer hohen Vorlauftemperatur kommt und daher das Heizgerät, länger als dies bei höheren Drehzahlen der Umwälzpumpe der Fall wäre, im Teillastbereich betrieben wird. Dadurch kommt es unter anderem weiterhin zu einer Verminderung der Schalthäufigkeit des Heizgerätes.  
35 Bei einem modulierend arbeitenden Heizgerät auf der Basis "hohe Abweichung zwischen Ist- und Soll-Vorlauftemperatur = Vollast" und "geringe Soll-Ist-Temperaturabweichung = Teillast" ergibt sich durch die niedrige Drehzahl der Umwälzpumpe bei Betrieb des Heizgerätes auch der Vorteil, daß es entsprechend schnell zu einer hohen Vorlauftemperatur kommt und daher das Heizgerät, länger als dies bei höheren Drehzahlen der Umwälzpumpe der Fall wäre, im Teillastbereich betrieben wird. Dadurch kommt es unter anderem weiterhin zu einer Verminderung der Schalthäufigkeit des Heizgerätes.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert, die schematisch eine Heizanlage zeigt.

Eine Heizanlage 1 weist einen von einem Brenner 2 beaufschlagten Wärmetauscher 3 auf, der über eine Vorlaufleitung 4 mit einer Heizungsanlage 5, die z. B. Heizkörper aufweist, verbunden ist. Diese Heizungsanlage 5 ist über eine Rücklaufleitung 6 mit dem Einlauf des Wärmetauschers 3 verbunden, wobei die Rücklaufleitung 6 aus einer zu einer Umwälzpumpe 16 führenden Verbindungsleitung 7 und einer an die Umwälzpumpe 16 anschließenden Anschlußleitung 10 gebildet ist, die den Anschluß an den Wärmetauscher 3 herstellt.  
40 Eine Heizanlage 1 weist einen von einem Brenner 2 beaufschlagten Wärmetauscher 3 auf, der über eine Vorlaufleitung 4 mit einer Heizungsanlage 5, die z. B. Heizkörper aufweist, verbunden ist. Diese Heizungsanlage 5 ist über eine Rücklaufleitung 6 mit dem Einlauf des Wärmetauschers 3 verbunden, wobei die Rücklaufleitung 6 aus einer zu einer Umwälzpumpe 16 führenden Verbindungsleitung 7 und einer an die Umwälzpumpe 16 anschließenden Anschlußleitung 10 gebildet ist, die den Anschluß an den Wärmetauscher 3 herstellt.

Der Brenner 2 ist über eine Gasleitung 15, in der ein mit einem Antrieb 17 versehenes, proportional arbeitendes Gasventil 18 angeordnet ist, mit Gas versorgbar.

Der Antrieb 17 des Ventiles 18 ist mit einer Steuereinheit 19 über eine Leitung 23 verbunden. An der Steuereinheit 19 ist auch ein Vorlauftemperaturfühler 20, der in der Vorlaufleitung 4 angeordnet ist, über eine Leitung 21 angeschlossen. Weiter ist ein Motor 22, der die Umwälzpumpe 16 antreibt und in seiner Drehzahl veränderbar ist, über eine Leitung 25 an die Steuereinheit 19 angeschlossen, die ihrerseits über eine Leitung 26 mit einem Soll-Wert-Geber 27 verbunden ist.  
50 Der Antrieb 17 des Ventiles 18 ist mit einer Steuereinheit 19 über eine Leitung 23 verbunden. An der Steuereinheit 19 ist auch ein Vorlauftemperaturfühler 20, der in der Vorlaufleitung 4 angeordnet ist, über eine Leitung 21 angeschlossen. Weiter ist ein Motor 22, der die Umwälzpumpe 16 antreibt und in seiner Drehzahl veränderbar ist, über eine Leitung 25 an die Steuereinheit 19 angeschlossen, die ihrerseits über eine Leitung 26 mit einem Soll-Wert-Geber 27 verbunden ist.

Die Steuereinheit 19 ermittelt die Differenz zwischen der vom Temperaturfühler 20 erfaßten Ist-Vorlauftemperatur und dem vom Soll-Wert-Geber 27 festgelegten Soll-Wert der Vorlauftemperatur. Die Umwälzpumpe 16 wird bei Betrieb des Brenners 2 mit geringer Drehzahl betrieben, solange die Differenz zwischen dem Soll-Wert der Vorlauftemperatur und der Ist-Vorlauftemperatur einen bestimmten Mindest-  
55 Die Steuereinheit 19 ermittelt die Differenz zwischen der vom Temperaturfühler 20 erfaßten Ist-Vorlauftemperatur und dem vom Soll-Wert-Geber 27 festgelegten Soll-Wert der Vorlauftemperatur. Die Umwälzpumpe 16 wird bei Betrieb des Brenners 2 mit geringer Drehzahl betrieben, solange die Differenz zwischen dem Soll-Wert der Vorlauftemperatur und der Ist-Vorlauftemperatur einen bestimmten Mindest-

wert, der zwischen 1 und 3 K liegt, nicht unterschreitet.

Wird dieser Punkt erreicht, so wird die Pumpe mit höherer Drehzahl betrieben. Dabei kann auch die Leistung des Brenners 2 durch Drosseln des Ventiles 8 reduziert werden.

5 Wird der Brenner 2 bei Erreichen der Soll-Vorlauttemperatur abgestellt, so wird die Pumpe für eine vorgegebene kurze Zeitspanne, z. B. einige Sekunden, mit hoher Drehzahl weiterbetrieben, um die Wärme aus dem Wärmetauscher 3 abzuführen. Danach wird die Umwälzpumpe 16 für eine bestimmte Zeit mit geringer Drehzahl betrieben und/oder stillgesetzt, um Energie zu sparen. Diese Zeiten sind im Soll-Wert-Geber 27 gespeichert.

10 Liegt wieder eine Wärmeanforderung vor, so wird während des Starts des Brenners 2 die Umwälzpumpe 16 mit niedriger Drehzahl betrieben. Dieser Betrieb der Pumpe 16 wird so lange aufrechterhalten, bis die Differenz zwischen der Ist-Vorlauttemperatur und dem Soll-Wert der Vorlauttemperatur auf einen vorgegebenen geringen Wert abgesunken ist.

Da die Erhöhung der Drehzahl der Umwälzpumpe 16 stufig erfolgt, ergibt sich ein einfacher und robuster Aufbau der Heizanlage.

15

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Heizanlage (1) mit einem stufig oder stetig modulierenden Heizgerät und einer zumindest zweistufig schaltbaren Umwälzpumpe (16), die in einer das Heizgerät mit einer Heizungsanlage (5) verbindenden Leitung (6) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Betrieb des Heizgerätes die Drehzahl der Umwälzpumpe (16) von einem niedrigen Wert auf einen höheren Wert stufig erhöht wird, wenn sich der Ist-Wert der Vorlauttemperatur bis auf einen festgelegten Wert von 1 bis 3 K an den Soll-Wert angenähert hat.
- 20

25

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

