

(19)



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer:

AT 406 519 B

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 716/97
(22) Anmeldetag: 28.04.1997
(42) Beginn der Patendauer: 15.10.1999
(45) Ausgabetag: 26.06.2000

(51) Int. Cl.⁷: **F24H 9/20**

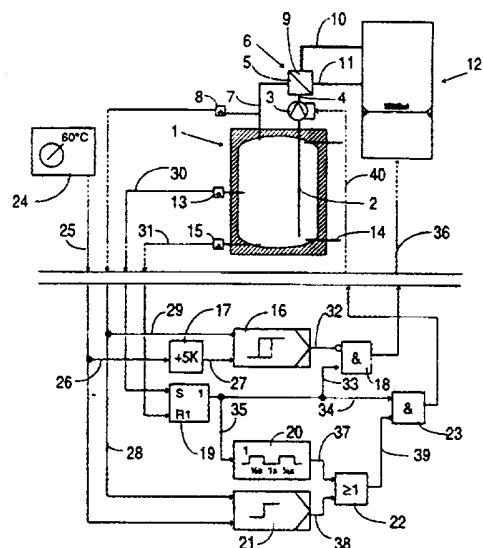
F24D 19/10, G05D 23/19, H05B 1/02

(56) Entgegenhaltungen:
DE 4444987C1

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

(54) WASSERHEIZER

(57) Wasserheizer mit einem von einer Wärmequelle (12) beaufschlagten Wärmetauscher, einer Umwälzpumpe (3) und einem Schichtenspeicher (1) sowie eine mit einem Soll-Wert-Geber (24) verbundene Steuerung zur Steuerung der Umwälzpumpe (3) und der Wärmequelle (12), wobei die Steuerung mit einem Warmwasserfühler (8), einem im Mittelbereich des Schichtenspeichers (1) angeordneten Wärmeanforderungsfühler (13) und einem die Ladung des Schichtenspeichers (1) erfassenden Ladungsfühler (15) verbunden ist und der Soll-Wert-Geber (24) mit einem mit dem Warmwasserfühler (8) verbundenen Vergleichs (16) der Steuerung in Verbindung steht. Um Überhitzungen zu vermeiden, ist vorgesehen, daß der Eingang des Vergleichers (16) über einen einen vorgegebenen Wert addierenden Addierer (17) mit dem Soll-Wert-Geber (24) verbunden ist und der Wärmeanforderungsfühler (13) und der Ladungsfühler (15) mit einem Flip-Flop (19) verbunden ist, dessen Ausgang mit einem Eingang eines UND-Gatters (18) verbunden ist, dessen zweiter Eingang mit dem Ausgang des Vergleichers (16) verbunden ist und dessen Ausgang die Wärmequelle (12) steuert.

**AT 406 519 B**

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wasserheizer gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei herkömmlichen Wasserheizern der eingangs erwähnten Art ist eine Regelung vorgesehen, bei der es bei der Ladung des Schichtenspeichers zu einer Überhitzung des zu erwärmenden Wassers im Wärmetauscher kommen kann.

5 Dies liegt darin begründet, daß die Wärmequelle bei einer Wärmeanforderung durch den Schichtenspeicher, das heißt, daß im Bereich des Wärmeanforderungsfühlers eine vorgegebene Temperatur unterschritten ist, in Betrieb gesetzt wird und erst mit dem Ende des Ladevorganges, das heißt, daß im Bereich des Ladungsfühlers eine bestimmte Temperatur überschritten ist, außer Betrieb gesetzt wird. Nur durch die Regelung der Wärmequelle wird bei Bedarf, zum Beispiel bei
10 Überschreiten einer maximalen Wassertemperatur, die Wärmequelle, zum Beispiel ein Brenner, außer Betrieb gesetzt. Da Speicher in der Regel mit verschiedenen Wärmequellen kombinierbar sind, ist ein Eingriff in die Regelung der Wärmequelle nicht möglich.

Gerade gegen Ende einer Aufheizung, wenn das in den Wärmetauscher strömende Kaltwasser bereits relativ warm ist, reicht die Fördermenge der Umwälzpumpe nicht aus, um die von der
15 Wärmequelle angebotene Leistung bei geringer erforderlicher Temperaturerhöhung abzunehmen, was zu der erwähnten Überhitzung führt.

Aus der DE-PS 4 444 987 ist ein Verfahren zur Regelung der Brauchwasseraufheizung eines Speicher-Brauchwassererwärmers mittels eines Heizkessels beschrieben, wobei bei dem Speicher nicht an einen Schichtenspeicher gedacht ist und das Abschalten des Brenners des aufheizenden
20 Heizkessels nicht erst bei Erreichen der Brauchwasser-Soll-Temperatur, sondern bereits bei einer niedriger liegenden Abschalttemperatur erfolgt. Hierbei soll während der üblichen Nachlaufzeit der Speicherladepumpe bewirken, daß eine weitere Energieübertragung vom Heiß- und Kesselwasser an das Brauchwasser erreicht wird.

Ziel der Erfindung ist es, den vorgenannten Nachteil zu vermeiden und einen Wasserheizer der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei der eine Überhitzung sicher vermieden ist.

25 Erfindungsgemäß wird dies bei einem Wasserheizer der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erreicht.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ist sichergestellt, daß die Wärmequelle außer Betrieb gesetzt wird, sobald die Temperatur des in den Speicher strömenden Wassers um eine
30 vorgegebene Temperatur, zum Beispiel 5 K, den Soll-Wert, der auch für den Ladungsfühler vorgesehen ist, überschreitet. Da beim Ladungsfühler die Soll-Temperatur noch nicht erreicht ist, besteht dabei noch immer eine Wärmeanforderung. Diese wird wieder freigegeben, wenn die Temperatur am Warmwasserfühler wieder abgesunken ist.

Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen wird eine nennenswerte Überhitzung des Warmwassers im Wärmetauscher sicher vermieden.

35 Zur Festlegung der Einschaltung der Wärmequelle nach einer Stillsetzung aufgrund eines Überschreitens der maximal vorgesehenen Temperatur des Warmwassers ist es vorteilhaft, die Merkmale des Anspruchs 3 vorzusehen.

Durch die Merkmale des Anspruchs 2 ergibt sich ein sehr einfacher Aufbau der Steuerung.

40 Durch die Merkmale des Anspruchs 4 ergibt sich der Vorteil einer sehr exakten Ansteuerung des Flip-Flops und damit ein sehr gut reproduzierbarer Steuerungsablauf.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert.

Ein erfindungsgemäßer Wasserheizer nach der Fig. weist einen Schichtenspeicher 1 auf, aus dessen unterstem Bereich ein Kaltwasserabzug 2 nach oben wegführt und zu einer Umwälzpumpe
45 3 führt, die über eine Anschlußleitung 4 mit einem Sekundärkreis 5 eines Wärmetauschers 6 verbunden ist.

An den Sekundärkreis 4 ist eine Warmwasserleitung 7 angeschlossen, die im obersten Bereich des Schichtenspeichers 1 in diesen mündet. Dabei ist in der Warmwasserleitung ein Warmwasserfühler 8 angeordnet.

50 Der Primärkreis 9 des Wärmetauschers 6 ist über eine Vorlauf- und eine Rücklaufleitung 10, 11 mit einer Wärmequelle 12 verbunden.

Im mittleren Bereich des Schichtenspeichers 1 ist ein Wärmeanforderungsfühler 13 und im untersten Bereich des Schichtenspeichers 1, in den ein Kaltwasserzulauf 14 mündet, ist ein Ladungsfühler 15 angeordnet.

55 Für den Wasserheizer ist eine Steuerung vorgesehen. Diese weist einen vorgegebenen Hysteresis aufweisenden Vergleichler 16, einen Addierer 17, einen mit einem negierenden Eingang versehenen UND-Gatter 18, einen Flip-Flop 19, einen Impulsgeber 20, einen weiteren Vergleichler 21, einen ODER-Gatter 22 und einen UND-Gatter 23 auf, wobei ein Soll-Wert-Geber 24 vorgesehen ist.

Dieser legt den Temperaturwert fest, bei dem die Ladung des Schichtenspeichers 1 beendet wird, sobald dieser im Bereich des Ladungsfühlers 15 erreicht ist.

Der Soll-Wert-Geber 24 ist über die Leitung 25 mit einem Soll-Wert-Eingang des Vergleichers 21 und über die an die Leitung 25 angeschlossene Leitung 26 mit dem Addierer 17 verbunden, der den eingangsseitigen Wert um einen festen Betrag, zum Beispiel 5 K, erhöht. Der Ausgang des Addierers 17 ist über eine Anschlußleitung 27 mit dem Soll-Wert-Eingang des Vergleichers 16 verbunden.

Der Warmwasserfühler 8, der die Temperatur des in den Schichtenspeicher 1 einströmenden Wassers erfaßt, ist über die Leitung 28 mit dem zweiten Eingang des Vergleichers 21 und über die an diese Leitung 28 angeschlossene Leitung 29 mit dem zweiten Eingang des Vergleichers 16 verbunden.

Der Wärmeanforderungsfühler 13, der bei Unterschreitung einer vorgegebenen Temperatur ein Signal abgibt, ist über eine Leitung 30 mit einem Setzeingang des Flip-Flops 19 verbunden, dessen Rücksetzeingang mit dem Ladungsfühler 15, der bei Überschreitung eines vorgegebenen Soll-Wertes ein Signal abgibt, über eine Leitung 31 verbunden ist.

Der Ausgang des Vergleichers 16 ist über eine Leitung 32 mit dem negierenden Eingang des UND-Gatters 18 verbunden, dessen zweiter Eingang über eine Leitung 33 mit dem Ausgang des Flip-Flops 19 über eine weitere Leitung 34 verbunden ist, die den Ausgang des Flip-Flops 19 mit einem Eingang des UND-Gatters 23 verbindet.

An die Leitung 34 ist weiters eine Leitung 35 angeschlossen, die eine Verbindung zwischen dem Ausgang des Flip-Flops 19 mit einem Eingang des Impulsgebers 20 herstellt.

Das UND-Gatter 18 ist über eine Steuerleitung 36 mit der Wärmequelle 12 verbunden.

Der Impulsgeber 20 ist über eine Leitung 37 mit einem ODER-Gatter 22 verbunden, dessen zweiter Eingang über eine Leitung 38 mit dem Ausgang des Vergleichers 21 verbunden ist.

Der Ausgang des ODER-Gatters 22 ist über eine Verbindungsleitung 39 mit dem zweiten Eingang des UND-Gatters 23 verbunden. Der Ausgang des UND-Gatters 23 ist über eine Steuerleitung 40 mit der Umwälzpumpe 3 verbunden.

Fällt im Betrieb des Wasserheizers die Temperatur im Bereich des Wärmeanforderungsfühlers 13 die Temperatur unter einen bestimmten Wert, so gibt der Wärmeanforderungsfühler 13 ein Signal an das Flip-Flop 19 ab. Dadurch gibt dieses an seinem Ausgang ein Signal ab, das einerseits am Impulsgeber 20 anliegt, der an seinem Ausgang einen Impulszug abgibt. Weiters liegt das Ausgangssignal des Flip-Flops 19 an je einem Eingang der UND-Gatter 33 und 23 an.

Bei einem Stillstand der Wärmequelle 12 liegt die Temperatur im Bereich des Warmwasserfühlers 8 unterhalb des um zum Beispiel 5 K erhöhten Soll-Wertes des Soll-Wert-Gebers 24. Dadurch ist sichergestellt, daß der Vergleich 16 an seinem Ausgang kein Signal abgibt.

Aufgrund des negierten Einganges des UND-Gatters 18 und des an dessen zweitem Eingang anliegenden Ausgangssignales des Flip-Flops 19 gibt das UND-Gatter 18 ein Signal an seinem Ausgang ab, das der Wärmequelle 12 zugeführt wird und diese startet.

Da die Temperatur im Bereich des Warmwasserfühlers 8 unter dem Soll-Wert liegt, gibt der Vergleich 21 kein Signal an seinem Ausgang ab. Das diesem nachgeschaltete ODER-Gatter 22 gibt daher im Rhythmus des Impulszuges des Impulsgebers 20 ein Signal an das UND-Gatter 23 ab, an dessen zweitem Eingang das Ausgangssignal des Flip-Flops 19 anliegt. Das UND-Gatter 23 gibt daher im Rhythmus des Impulszuges des Impulsgebers 20 ein Signal an die Umwälzpumpe 3 ab, so daß diese getaktet läuft.

Dadurch wird kaltes Wasser aus dem untersten Bereich des Schichtenspeichers 1 abgezogen, über den Wärmetauscher 6, beziehungsweise dessen Sekundärkreis 5 geführt und in den obersten Bereich des Schichtenspeichers 1 zurückgeführt.

Mit fortschreitender Ladung des Schichtenspeichers 1 beginnt die Temperatur im Bereich des Warmwasserfühlers 8 zu steigen. Überschreitet die Temperatur des Wassers im Bereich des Warmwasserfühlers 8 den vorgegebenen Soll-Wert, so gibt der Vergleich 21 an seinem Ausgang ein Signal ab, wodurch an dem ODER-Gatter 22 ein ständiges Signal anliegt und dieses daher ein konstantes Signal abgibt. Da das Flip-Flop 19 so lange ein Signal abgibt, solange nicht im Bereich des Ladungsfühlers 15 eine vorgegebene Temperatur überschritten ist und diese ein Signal an den Rücksetzeingang des Flip-Flops 19 abgibt, gibt nun das UND-Gatter 23 ein konstantes Signal an die Umwälzpumpe 3 ab, so daß diese konstant läuft und daher eine größere Menge fördert. Dadurch kann die Wärme der Wärmequelle 12 trotz des gegen Ende der Ladung geringen Temperaturunterschiedes zwischen dem Wasser aus dem untersten Bereich des

Schichtenspeichers 1 und der vorgesehenen maximalen Temperatur des Warmwassers abgeführt werden.

Steigt nun die vom Warmwasserfühler 8 erfaßte Temperatur des Warmwassers auf einen Wert, der beim dargestellten Ausführungsbeispiel um 5 K über dem Soll-Wert liegt, so gibt der Vergleich 16 ein Signal an seinem Ausgang ab, das an den negierenden Eingang des UND-Gatters 18 anliegt, wodurch das UND-Gatter an die Wärmequelle 12 kein Signal mehr abgibt und stillgesetzt wird.

Da die Umwälzpumpe 3 weiter in Betrieb bleibt, wird das Wasser weiter aus dem untersten Bereich des Schichtenspeichers 1 entnommen und über den Wärmetauscher 6 in den obersten Bereich des Schichtenspeichers 1 geführt. Da dem Wärmetauscher 6 aufgrund der stillgesetzten Wärmequelle 12 keine weitere Wärme zugeführt wird, sinkt die Temperatur des Warmwassers im Bereich des Warmwasserfühlers 8 ab. Ist die Temperatur unter den durch die Schalthysterese des Vergleichers 16 gegebenen Wert, zum Beispiel 2 K, abgesunken, so schaltet der Vergleich 16 sein Ausgangssignal ab, und die Wärmequelle 12 wird durch das Ausgangssignal des UND-Gatters 18 wieder gestartet, an dessen nicht-negierenden Eingang nach wie vor das Signal des Flip-Flops 19 anliegt.

Die Ladung wird daher getaktet fortgesetzt, bis der Ladungsfühler 15 anspricht und ein Signal an den Rücksetzeingang des Flip-Flops 19 abgibt und daher dessen Ausgangssignal verschwindet. Dadurch liegt an den einen Eingängen der UND-Gatter 18 und 23 kein Signal mehr an, so daß die Wärmequelle 12 und auch die Umwälzpumpe 3 stillgesetzt werden.

Der Wasserheizer nach der Fig. 2 unterscheidet sich von jener nach der Fig. 1 im wesentlichen nur dadurch, daß den Eingängen des Flip-Flop 19 Vergleich 42 beziehungsweise 47 vorgeschaltet sind. An den Eingängen des Vergleichers 42 ist die Signalleitung 31, an der der Ladungsfühler 15 angeschlossen ist, und eine mit der Leitung 25, an der der Soll-Wert-Geber 24 angeschlossen ist, verbundene Signalleitung 41 angeschlossen.

Der eine Eingang des Vergleichers 47 ist über die Signalleitung 30 mit Wärmeanforderungsfühler 13 verbunden. Der zweite Eingang dieses Vergleichers 47 steht über eine Anschlußleitung 46 und einen Subtrahierer 45 sowie eine Signalleitung 44 mit dem Soll-Wert-Geber 24 in Verbindung.

Die Ausgänge der beiden Vergleich 42 und 47 sind über Anschlußleitungen 43 beziehungsweise 48 mit den Eingängen des Flip-Flops 19 verbunden.

Der Rücksetzeingang R1 des Flip-Flops 19 wird daher erst dann beaufschlagt, wenn der Ladungsfühler 15 eine über der vom Soll-Wert-Geber 24 vorgegebenen Soll-Temperatur liegende Temperatur erfaßt.

Der Vergleich 47 gibt bereits dann ein Signal an den Setzeingang S des Flip-Flops 19 ab, wenn der Wärmeanforderungsfühler 13 eine um weniger als 5K unter dem vom Soll-Wert-Geber 24 vorgegebenen Temperaturwert liegende Temperatur erfaßt.

Patentansprüche:

1. Wasserheizer mit einem von einer Wärmequelle (12) beaufschlagten Wärmetauscher, einer Umwälzpumpe (3) und einem Schichtenspeicher (1) sowie einer mit einem Soll-Wert-Geber (24) verbundenen Steuerung zur Steuerung der Umwälzpumpe (3) und der Wärmequelle (12), wobei die Steuerung mit einem Warmwasserfühler (8), einem im Mittelbereich des Schichtenspeichers (1) angeordneten Wärmeanforderungsfühler (13) und einem die Ladung des Schichtenspeichers (1) erfassenden Ladungsfühler (15) verbunden ist, und der Soll-Wert-Geber (24) mit einem mit dem Warmwasserfühler (8) verbundenen Vergleich (16) der Steuerung in Verbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Eingang des Vergleichers (16) über einen einen vorgegebenen Wert addierenden Addierer (17) mit dem Soll-Wert-Geber (24) verbunden ist und der Wärmeanforderungsfühler (13) und der Ladungsfühler (15) mit einem Flip-Flop (19) verbunden ist, dessen Ausgang mit einem Eingang eines UND-Gatters (18) verbunden ist, dessen zweiter Eingang mit dem Ausgang des Vergleichers (16) verbunden ist und dessen Ausgang die Wärmequelle (12) steuert.

2. Wasserheizer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Flip-Flop (19) ausgangsseitig weiters mit einem Eingang eines ODER- Gatters (22) - vorzugsweise über einen Impulsgeber (20) -verbunden ist, dessen zweiter Eingang mit dem Ausgang eines weiteren Vergleichers (21) verbunden ist, dessen Eingänge mit dem Warmwasserfühler (8) und dem Soll-Wert-Geber (24) verbunden sind, wobei der Ausgang des ODER- Gatters (22) mit einem Eingang eines UND-Gatters (23) verbunden ist, dessen zweiter Eingang mit dem Ausgang des Flip-Flops (19) verbunden ist und dessen Ausgang die Umwälzpumpe (3) steuert.
3. Wasserheizer nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der eingangsseitig über den Addierer (17) mit dem Warmwasserfühler (8) verbundene Vergleichler (16) eine Schalthysterese aufweist.
4. Wasserheizer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß den Eingängen des Flip-Flops (19) Vergleichler (42, 47) vorgeschaltet sind, wobei die Eingänge des dem Setzeingang (S) des Flip-Flops (19) vorgeschalteten Vergleichers (47) mit dem Wärmeanforderungsfühler (13) und über einen Subtrahierer (45) mit dem Soll-Wert-Geber (24) in Verbindung stehen und die Eingänge des dem Rücksetzeingang (R1) des Flip-Flops (19) vorgeschalteten Vergleichler (42) mit dem Ladungsfühler (15) und dem Soll-Wert-Geber (24) verbunden sind.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

