



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 144/94

(51) Int.Cl.⁶ : **G05D 23/19**

(22) Anmeldetag: 26. 1.1994

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1995

(45) Ausgabetag: 25. 6.1996

(56) Entgegenhaltungen:

EP 508766A2 EP 277888A1 EP 283352A2 EP 226534A1
GB 2205420A DE 3420733A1

(73) Patentinhaber:

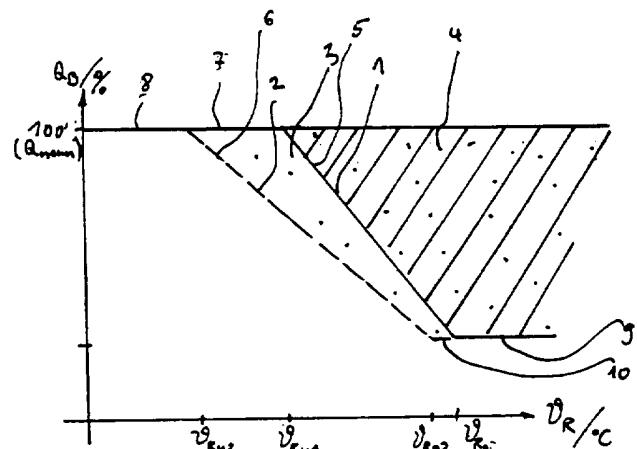
VAILLANT GESELLSCHAFT M.B.H.
A-1231 WIEN (AT).

(54) VERFAHREN ZUM KONDENSATFREIEN BETREIBEN EINES UMLAUFWASSERHEIZERS

(57) Verfahren zum kondensatfreien Betreiben eines Umlaufwasserheizers, der einen modulierbaren Brenner und einen von diesem beheizten, zwischen einem Vorlauf und einem Rücklauf in ein hydraulisches System eingebundenen Primärwärmetauscher aufweist. Um die Modulationsfähigkeit des Brenners weitestgehend auszunutzen und trotzdem einen kondensatfreien Betrieb sicherzustellen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der Modulationsbereich $Q/Q_{\text{Nenn}} [\%]$... 100 % des Brenners in Abhängigkeit von einer den Betriebszustand charakterisierenden Zustandstemperatur ϑ_Z , insbesondere der Rücklauftemperatur ϑ_R , der Vorlauftemperatur oder der Abgastemperatur festgelegt wird, wobei für die kleinste zulässige Brennerleistung Q_B gilt:

$$Q_B = Q/Q_{\text{Nenn}} [\%] = 100 \% \cdot k \cdot (\vartheta_Z - \vartheta_{Zu})$$

mit k als gerätespezifischen heizwasservolumenstromabhängigen Parameter und ϑ_{Zu} als untere Grenztemperatur der Zustandstemperatur ϑ_Z .



AT 401 113 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs.

Aus der GB 2 205 420 A1 ist eine Kühl-/Heiz-Anlage bekanntgeworden, bei der die Brennerleistung in Abhängigkeit von der Rücklauftemperatur gesteuert wird, wobei einer Kondensatbildung vorgebeugt werden soll. Als Führungsgröße und damit als den Betriebszustand charakterisierende Zustandstemperatur wird 5 ausdrücklich die Rücklauftemperatur verändert.

Weiterhin sind Heizgeräte gemäß der EP 226 534 A und der DE 3 420 733 A1 bekanntgeworden, diese Geräte arbeiten aber nicht kondensationsfrei, vergleiche vorgesehene Kondensatabschlüsse.

Aus der EP 277 888 A, EP 508 766 A und EP 283 352 A ist eine Nachheizung bzw. ein Wärmetausch 10 zur Temperaturbeeinflussung eines kondensationsanfälligen Mediums bekanntgeworden. Eine Rückwirkung auf den Modulationsbereich des Brenners liegt nicht vor.

Die Kondensatbildung im Primärwärmetauscher eines Umlaufwasserheizers stellt insbesondere bei 15 Geräten mit hohem Wirkungsgrad, wie beispielsweise bei Brennwertgeräten, ein erhebliches Problem dar. Einerseits soll den Brenngasen möglichst viel Wärme entzogen werden; andererseits kann eine Taupunktunterschreitung der Brenngase erheblichen Schaden durch das korrosionsverursachende Kondensat anrichten. Die Möglichkeiten moderner modulationsfähiger Brenner werden daher aus Sicherheitsgründen häufig 20 nicht voll ausgenutzt. Das gilt sowohl für Brenner mit stufig regelbarer Last als auch für die sogenannten gleitend regelbaren Brenner.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu beseitigen und ein Verfahren der oben 25 angegebenen Art anzugeben, bei dem die Modulationsfähigkeit des Brenners bis an die Grenze der Kondensatbildungsgefahr ausgenutzt ist.

Erfindungsgemäß gelingt das durch die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs. Auf diese Weise ist ein einfacher und zuverlässiger Algorithmus für die Ermittlung der kleinsten 30 zulässigen Brennerlast gegeben. Bei einer entsprechend niedrigen Zustandstemperatur ϑ_Z , zum Beispiel einer Rücklauftemperatur ϑ_R von 40 °C, darf die daraus mittels des Algorithmus abgeleitete kleinste zulässige Brennerlast, beispielsweise 80 % der Nennlast Q_{Nenn} nicht unterschritten werden, um Kondensatfreiheit zu gewährleisten. Bei einem Brenner mit Stetigregelventil zur Modulation bedeutet das beispielsweise, 35 daß der Öffnungsgrad des Stetigregelventils nur noch zwischen 80 % und 100 % variiert werden darf, obwohl die gerätespezifische Untergrenze des Modulationsbereiches wesentlich tiefer, zum Beispiel bei 30 %, liegt. Der nutzbare Modulationsbereich wird folglich bei sinkender Zustandstemperatur ϑ_Z immer weiter 40 eingeschränkt.

Anspruch 2 offenbart ein einfaches Verfahren zur Ermittlung des Parameters k . Dazu ist es lediglich erforderlich, die Kennlinie für die Abhängigkeit der Brennerlast von der Zustandstemperatur ϑ_Z jeweils bei beginnender Kondensatbildung zu messen. Sind verschiedene Heizwasser-Volumenströme vorgesehen, oder ist ein sehr großer Schwankungsbereich des Heizwasser-Volumenstromes zu erwarten, kann für 45 mehrere repräsentative Heizwasser-Volumenströme eine separate Kennlinie ausgemessen werden. Es genügt, k ein einziges Mal mit hoher Präzision zu ermitteln, da die berücksichtigten Abhängigkeiten bei einer Serienfertigung konstant bleiben.

Nach Anspruch 3 und Anspruch 4 sind außerhalb des Proportionalitätsbereiches der Kennlinie $Q_B = f(\vartheta_Z)$ bei sehr hohen beziehungsweise sehr niedrigen Zustandstemperaturen ϑ_Z konstante Brennerlastbereiche 50 möglich. Bei sehr niedrigen Zustandstemperaturen ϑ_Z reduziert sich dabei der Brennerlastbereich auf den Wert der Nennlast Q_{Nenn} , während bei sehr hohen Zustandstemperaturen ϑ_Z der gesamte maximal mögliche Modulationsbereich $Q/Q_{Nenn} [\%] \dots 100 \%$ zur Verfügung steht. Zur Realisierung des erfindungsgemäß Verfahrens genügt ein einfaches Speichermodul, das aus eingespeicherten Wertepaaren ($\vartheta_Z; Q_B$) - unter Umständen für verschiedene Heizwasser-Volumenströme - den Q_B -Werten zugeordnete Ausgangssignale erzeugt, die die Brennermodulation beaufschlagen. Bei eingeschränktem Modulationsbereich kann beispielsweise eine taktende Betriebsweise überlagert werden, um dennoch eine dem Wärmebedarf entsprechende Gesamtheizleistung zu erzielen. Unterhalb der in Anspruch 1 angesprochenen unteren Grenztemperatur ϑ_Z wird die Brennstoffzufuhr folglich gänzlich im Zweitaktverfahren geregelt und die Teillastbetriebsweise gänzlich außer Kraft gesetzt.

55 Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt die Abhängigkeit der Breite des Modulationsbereiches von der als Zustandstemperatur gewählten Rücklauftemperatur.

Dargestellt sind zwei Kennlinien 1 und 2 für unterschiedliche Heizwasser-Volumenströme v_1 und v_2 , wobei dem größeren Volumenstrom v_1 die durchgezogene Kennlinie 1 und dem kleineren Volumenstrom v_2 55 die gestrichelte Kennlinie 2 zugeordnet sind. Es ist ersichtlich, daß bei niedrigerem Volumenstrom v_2 ein gepunktet dargestellter Modulationsbereich 3 für einen ausgedehnteren Rücklauftemperaturbereich möglich ist als bei größerem Volumenstrom v_1 , wobei dieser kleinere Modulationsbereich 4 schraffiert dargestellt ist. Der Proportionalitätsbereich zwischen der kleinsten zulässigen Brennerlast Q_B und der Rücklauftemperatur

ϑ_R ergibt sich dabei aus folgendem Algorithmus:

$$Q_B = Q/Q_{Nenn} [\%] = 100 \% - k \cdot (\vartheta_R - \vartheta_{Ru})$$

- 5 Der Faktor k stellt einen vom Heizwasser-Volumenstrom v_1 beziehungsweise v_2 abhängigen Geräteparameter dar. Dieser ist für jeden Gerätetyp, beispielsweise experimentell, ermittelbar.

An den Proportionalbereich 5 beziehungsweise 6 der beiden Kennlinien 1 beziehungsweise 2 schließen sich unterhalb unterer Grenzwerte ϑ_{Ru1} beziehungsweise ϑ_{Ru2} Kurvenstücke 7 und 8 an, die für einen Nennlastbetrieb des Brenners stehen. Der maximal mögliche Modulationsbereich ist durch das Kurvenstück 10 9 beziehungsweise 10 der Kennlinie 1 beziehungsweise 2 gekennzeichnet. Dieser Bereich, bei dem die Modulationsfähigkeit des Brenners voll ausgenutzt werden kann, liegt oberhalb einer oberen Grenztemperatur ϑ_{Ro1} beziehungsweise ϑ_{Ro2} .

15 Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das vorstehend angegebene Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche auch bei grundsätzlich anders gearteter Ausführung von den Merkmalen der Erfindung Gebrauch machen.

Patentansprüche

- 20 1. Verfahren zum kondensatfreien Betreiben eines Umlaufwasserheizers, der einen modulierbaren Brenner und einen von diesem beheizten, zwischen einem Vorlauf und einem Rücklauf in ein hydraulisches System eingebundenen Primärwärmetauscher aufweist, wobei der Modulationsbereich $Q/Q_{Nenn} [\%] \dots 100 \%$ des Brenners in Abhängigkeit von der Rücklauftemperatur ϑ_R als den Betriebszustand charakterisierender Zustandstemperatur ϑ_Z festgelegt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Zustandstemperatur ϑ_Z alternativ auch die Vorlauftemperatur oder die Abgastemperatur verwendet werden können, 25 wobei für die kleinste zulässige Brennerleistung Q_B gilt:

$$Q_B = Q/Q_{Nenn} [\%] = 100 \% - k \cdot (\vartheta_Z - \vartheta_{Zu})$$

30 mit k als gerätespezifischen heizwasservolumenstromabhängigen Parameter und ϑ_{Zu} als untere Grenztemperatur der Zustandstemperatur ϑ_Z .

- 35 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Parameter k für mindestens einen repräsentativen Heizwasser-Volumenstrom v_1, v_2 experimentell ermittelt wird.
- 40 3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brennerlast Q bei Zustandstemperaturen ϑ_Z unterhalb der unteren Grenztemperatur ϑ_{Zu} auf Nennlast Q_{Nenn} eingestellt wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Brennerlast Q bei Zustandstemperaturen ϑ_Z oberhalb einer oberen Grenztemperatur ϑ_{Zo} entsprechend dem Wärmebedarf innerhalb des maximal möglichen Modulationsbereiches $Q/Q_{Nenn} [\%] \dots 100 \%$ variiert wird.

45 Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

50

55

