



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 081 435 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.03.2001 Patentblatt 2001/10

(51) Int. Cl.⁷: **F23N 5/00, F24H 9/00**

(21) Anmeldenummer: **00118329.2**

(22) Anmeldetag: **24.08.2000**

(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

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Danner, Klaus**
66482 Zweibrücken (DE)
• **Maischein, Birgit**
67227 Frankenthal (DE)

(30) Priorität: **02.09.1999 DE 19941700**

(54) **Vorrichtung zum Betreiben einer Heizungsanlage**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Betreiben einer Heizungsanlage vorgeschlagen, die einen Brenner (10) aufweist, dessen Abgas über einen Kamin (18) abgeführt ist. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß ein Kaminzugsensor (24) vorgesehen ist, der den Druck des Abgases erfaßt und dessen Ausgangssignal einer Signalverarbeitung (22) zugeführt ist zur Erkennung einer Taupunktunterschreitung des Abgases im Kamin (18).

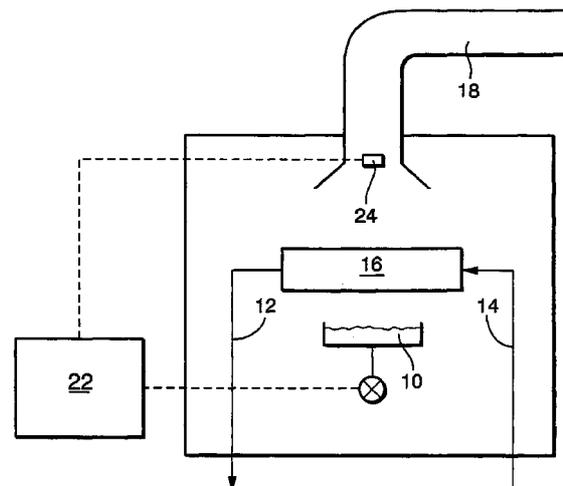


Fig. 1

EP 1 081 435 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zum Betreiben einer Heizungsanlage nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs. Bei dem Betrieb von Heizgeräten an feuchteempfindlichen Kaminen ist darauf zu achten, daß die Taupunkttemperatur des Wasserdampfes von bei der Verbrennung entstehenden Abgasen nicht dauerhaft unterschritten wird, um eine Versottung der Abgasführung zu verhindern.

[0002] Aus der DE-A 195 15 656 sind ein Heizgerät und Verfahren zur Regelung eines Heizgerätes bekannt. Der Brenner wird so geregelt, daß solche Abgastemperaturen nicht unterschritten werden sollen, bei denen üblicherweise eine Taupunktunterschreitung auftritt. Die Regelung bedingt einen Temperaturmeßfühler in der Abgasführung. In dem Steuergerät ist eine Kennlinie abgelegt, die jeder Abgastemperatur einen Brennerleistungs-Sollwert als untere Grenze des Brennerleistungs-Regelbereichs zuordnet. Diese Grenze ist für die Vermeidung von Kondensatanfall in der Abgasführung notwendig.

[0003] Es wirken sich außer der Abgastemperatur jedoch noch weitere kaminabhängige Parameter auf eine mögliche Taupunktunterschreitung des Abgases und daraus folgendem Kondensatanfall aus, so daß eine reine Abgastemperaturüberwachung eine Kaminversottung nicht sicher verhindern kann.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Betreiben einer Heizungsanlage enthält einen Brenner, dessen Abgas über einen Kamin abgeführt ist. Sie zeichnet sich dadurch aus, daß ein Kaminzugsensor vorgesehen ist, der den Druck des Abgases erfaßt und dessen Ausgangssignal einer Signalverarbeitung zur Erkennung einer Taupunktunterschreitung des Abgases im Kamin zugeführt wird. Messungen haben gezeigt, daß der Druckverlauf des Abgases im Kamin Aufschluß über eine mögliche Taupunktunterschreitung gibt. Die Güte der Taupunkterkennung läßt sich durch die Erfassung eines weiteren Parameters verbessern. Bei einer drohenden Taupunktunterschreitung können rasch Gegenmaßnahmen, die eine gezielte Erhöhung der Abgastemperatur oder eine Absenkung des Wasserdampftaupunkts des Abgases bewirken, eingeleitet werden. Deshalb erlaubt dieses Sensorsystem den Austausch eines alten Wärmeerzeugers mit relativ hohen Abgastemperaturen durch einen modernen Wärmeerzeuger mit niedrigeren Abgastemperaturen.

[0005] Vorteilhafte Ausgestaltungen finden sich in den abhängigen Ansprüchen. In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist ein Temperatursensor vorgesehen, der eine Temperatur des Abgases erfaßt. Dank der Kombination des Kaminzugsensors mit dem Tempera-

tursensor läßt sich das Abkühlverhalten des Abgases im Kamin genauer erfassen und damit die Gefahr einer Taupunktunterschreitung genauer detektieren. Aus beiden Kenngrößen aufgebaute Kennlinien definieren einen Betriebsbereich mit Grenzen zwischen kritischem und zulässigem Arbeitsbereich, der zur Brennersteuerung herangezogen werden kann.

[0006] In einer vorteilhaften Weiterbildung vergleicht die Signalverarbeitung das Ausgangssignal des Kaminzugsensors mit einem ersten Grenzwert. Über- oder unterschreitet der Druck des Abgases diesen ersten Grenzwert, wird bei geeigneter Wahl des ersten Grenzwertes auf eine Taupunktunterschreitung geschlossen.

[0007] In einer weiteren Ausgestaltung hängt der erste Grenzwert von der Temperatur des Abgases ab. Dadurch finden die beiden Parameter Temperatur und Abgasdruck gleichermaßen Berücksichtigung in einer Taupunktüberwachung. Die Qualität der Taupunkterkennung verbessert sich.

[0008] In einer zweckmäßigen Weiterbildung hängt der erste Grenzwert von Kenndaten des Kamins ab. Dadurch läßt sich die Taupunktüberwachung individuell an die speziellen Gegebenheiten des Kamins anpassen. Damit wird den Wechselwirkungen zwischen speziellem Aufbau des Kamins, resultierendem Druckverlauf des Abgases und Taupunktunterschreitung Rechnung getragen.

[0009] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sehen vor, daß Kaminzugsensor und/oder Temperatursensor am Kamineintritt angeordnet sind. Durch eine entsprechende Wahl der Grenzwerte auf der Basis von Vergleichsmessungen für die verschiedenen Kaminklassen geben die am Kamineintritt erfaßten Größen Temperatur und Druck auch Aufschluß darüber, ob der Taupunkt an einer erfahrungsgemäß kritischen Stelle wie der Mündung des Kamins unterschritten wird. Die Unterbringung der Sensoren am Kamineintritt verringert den notwendigen Verkabelungsaufwand. Die Montage der Sensoren ist leicht zu bewerkstelligen.

Zeichnung

[0010] Mögliche Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein mögliches Ausführungsbeispiel einer schematisch dargestellten Heizungsanlage und Figur 2 ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0011] Das in Figur 1 schematisch dargestellte Heizgerät weist einen Brenner 10 auf. Ein in einem Heizwasserkreislauf mit einem Vorlauf 12 und einem Rücklauf 14 angeordneter Wärmeübertrager 16 wird mit heißen Verbrennungsgasen vom Brenner 10 beaufschlagt. Diese werden über einen Kamin 18 abgeführt.

Den Druck des Abgases erfaßt ein Kaminzugsensor 24, dessen Ausgangssignal einer Signalverarbeitung 22 zugeführt ist. Sie steuert den Brenner 10.

[0012] In dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 wird der Signalverarbeitung 22 neben dem Ausgangssignal des Kaminzugsensors 24 auch das eines Temperatursensors 26 zugeführt. Der Brenner 10 ist in Abhängigkeit von diesen beiden Signalen angesteuert.

[0013] Der Kaminzugsensor 24 ist vorzugsweise am Abgaseintritt in den Kamin 18 angeordnet. Er erfaßt dort den Druckverlauf des Abgases. In der Regel wird sich dort ein Unterdruck einstellen, der höher liegt als der notwendige Förderdruck für den Wärmeerzeuger. Als Kaminzugsensoren 24 können prinzipiell die hinlänglich bekannten Druckmeßgeräte zum Einsatz gelangen. Für den speziellen Einsatz zur Taupunktenerkennung ist es jedoch erforderlich, daß deren Auflösung im Bereich von ca. 0,1 Pa liegt. Diesbezügliche Druckänderungen wertet die Signalverarbeitung 22 aus. Als Kaminzugsensor 24 wird beispielsweise ein Kraft-Feder-System verwendet, deren zwei Kammern eine Membrane trennt. Die Bewegung der Membrane dient als Maß für den Druck.

[0014] Elektrische Druckmesser bieten den Vorteil, daß dem Druck proportionale elektrische Größen leicht von der Signalverarbeitung 22 ausgewertet werden können. Hierfür stehen grundsätzlich kapazitive, induktive oder piezoelektrische Meßverfahren zur Verfügung.

[0015] Für eine hinreichend genaue Bestimmung des Taupunkts ist es wegen der gegenseitigen Wechselwirkungen von Druck, Temperatur und Taupunkt notwendig, diese durch einen zusätzlichen Temperatursensor 26 zu erfassen. Aus Gründen der Verringerung des Verkabelungsaufwands ist er ebenfalls in unmittelbarer Nähe des Kamineintritts anzuordnen. Temperatursensoren 26 sind hinlänglich bekannt, zum Einsatz kommen beispielsweise Thermoelement oder NTC-Fühler. Das Ausgangssignal des Temperatursensors 26 ist ebenfalls der Signalverarbeitung 22 zugeführt. Durch ein geeignetes Modell ist sicherzustellen, daß in Abhängigkeit von Druck und Temperatur, am Kamineintritt gemessen, eine drohende Taupunktunterschreitung an jeder beliebigen Stelle des Kamins 18 erkannt wird.

[0016] Neben der Temperatur des Abgases am Kamineintritt wirkt sich auf den Taupunkt das Zugverhalten des Kamins 18 aufgrund dessen spezieller Bauweise aus. Als Parameter sind beispielsweise Wärmedurchlaßwiderstandsklasse, Kaminhöhe oder Kamindurchmesser zu berücksichtigen. Der Zusammenhang zwischen Taupunktunterschreitung und Druckverlauf in Abhängigkeit von dem jeweiligen Kamin 18 kann beispielsweise experimentell ermittelt werden. Diesbezügliche Parametersätze werden gespeichert und in der Signalverarbeitung 22 hinterlegt.

[0017] Neben der vorgeschlagenen Anordnung des Kaminzugsensors 24 und Temperatursensors 26 im Abgasausgang des Heizgerätes oder am Abgaseintritt

in den Kamin 18 ist eine Installation an jeder beliebigen Stelle des Kamins 18 oder am Kaminende denkbar. Der Installationsaufwand zur Sensormontage und elektrischen Anbindung an das Verbrennungssystem erhöht sich.

[0018] Die Signalverarbeitung 22 kann zu einer Regelung des Brenners 10 herangezogen werden, die eine Taupunktunterschreitung verhindert. Wird der mit einer Taupunktunterschreitung korrespondierende Grenzwert erreicht, steuert die Signalverarbeitung 22 den Brenner 10 so an, daß sich die Abgastemperatur erhöht. Bei konventionellen Heizgeräten mit belastungsabhängiger Abgastemperatur kommt eine sensorgesteuerte Begrenzung der minimalen Teillast in Betracht. Der Grenzwert ist so zu wählen, daß eine Taupunktunterschreitung verhindernde Ansteuerung des Brenners 10 so rechtzeitig erfolgt, daß die Systemträgheit bereits berücksichtigt ist. Der Grenzwert kann auch von dem Gradienten des Druckverlaufs abhängen.

[0019] Das vorgeschlagene Sensorsystem zur Taupunktüberwachung kommt insbesondere dann zum Einsatz, wenn sich beispielsweise bei Austausch eines Brennersystems unter Beibehaltung der Abgasabführung die Abgastemperatur verringert und damit die Gefahr einer Versottung des Kamins 18 stark zunimmt. Die Überwachung wird in der Brennersteuerung integriert. Die Grenzwerte sind bei der Inbetriebnahme an die speziellen Kaminkenndaten anzupassen und der Signalverarbeitung 22 mitzuteilen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Betreiben einer Heizungsanlage, mit einem Brenner (10), dessen Abgas über einen Kamin (18) abgeführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Kaminzugsensor (24) vorgesehen ist, der den Druck des Abgases erfaßt und dessen Ausgangssignal einer Signalverarbeitung (22) zugeführt ist zur Erkennung einer Taupunktunterschreitung im Kamin (18).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Temperatursensor (26) vorgesehen ist, der eine Temperatur des Abgases erfaßt.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitung (22) das Ausgangssignal des Kaminzugsensors (24) mit einem ersten Grenzwert vergleicht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Grenzwert abhängt von der Temperatur des Abgases.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitung (22) die Temperatur des Abga-

ses mit einem zweiten Grenzwert vergleicht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Grenzwert abhängt von dem Druck des Abgases. 5
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder der zweite Grenzwert von Kenndaten des Kamins (18) abhängt. 10
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kaminzugsensor (24) am Kamineintritt angeordnet ist. 15
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Temperatursensor (26) am Kamineintritt angeordnet ist. 20

25

30

35

40

45

50

55

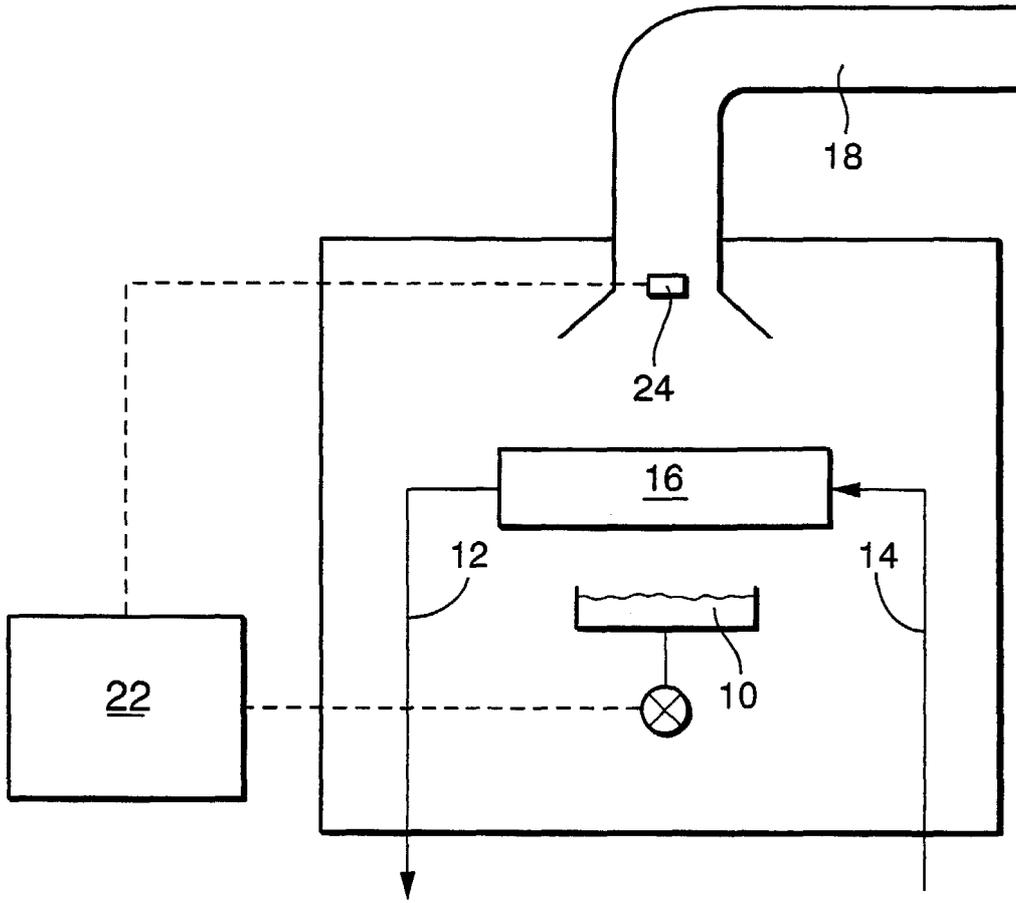


Fig. 1

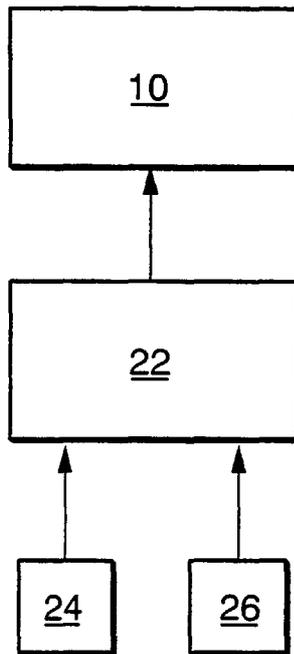


Fig. 2