



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.09.2009 Patentblatt 2009/40

(51) Int Cl.:
F23N 1/02 (2006.01) F23N 3/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09155557.3**

(22) Anmeldetag: **19.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Vaillant GmbH**
42859 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
 • **Hörnchen, Lars**
42399, Wuppertal (DE)
 • **Jastrzab, Simon**
53227, Bonn (DE)
 • **Maaß, Andre**
42369, Wuppertal (DE)

(30) Priorität: **25.03.2008 AT 4532008**

(54) **Verfahren zum Betreiben eines Heizgerätes**

(57) Verfahren zum Betreiben eines leistungsmodulierenden Heizgerätes mit einer Regelung (1), einem regel- oder steuerbaren Gebläse (2) und einer regel- oder steuerbaren Ölpumpe (3) oder einem regel- oder steuerbaren Gasventil, wobei je nach Leistungsvorgabe die Regelung (1) dem Gebläse (2), der Ölpumpe (3) oder dem Gasventil einen bestimmten Sollwert vorgibt, das beziehungsweise die derart angesteuerte Gebläse (2), Ölpumpe (3) oder Gasventil über eine mit der Regelung

(1) verbundene Istwert-Überwachungsvorrichtung (6, 7) verfügt, und die Regelung (1) in Abhängigkeit des gemessenen Istwerts in dem Fall, in dem der Istwert des Gebläses (2) erfasst wird, die Ölpumpe (3) oder das Gasventil in Abhängigkeit des Istwerts des Gebläses (2) ansteuert oder regelt, und in dem Fall, in dem der Istwert der Ölpumpe (3) oder des Gasventils erfasst wird, das Gebläse (2) in Abhängigkeit des Istwerts der Ölpumpe (3) oder des Gasventils ansteuert oder regelt

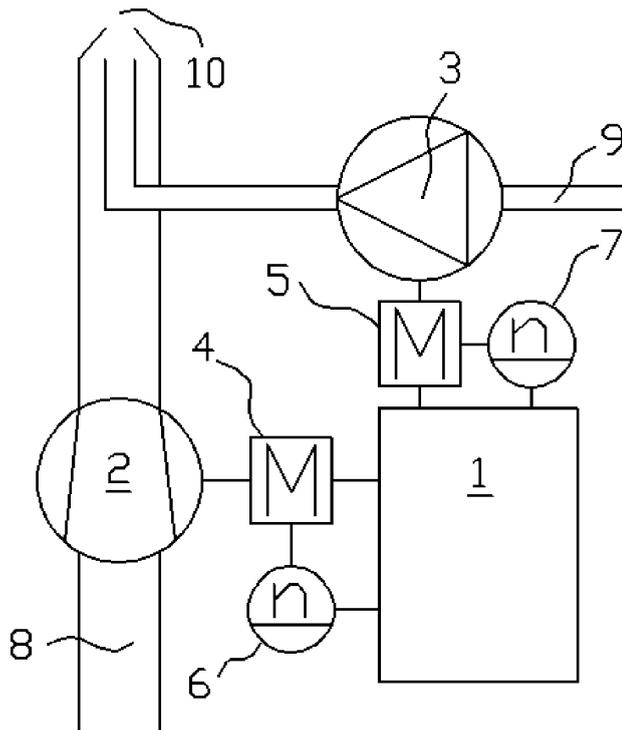


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben eines Heizgeräts, vorzugsweise mit Ölzerstäuberbrenner.

[0002] Ölzerstäuberbrenner werden häufig als sogenannte "Eine-Welle-Maschine" ausgeführt, bei denen das Verbrennungsluftgebläse und die Ölpumpe über eine Welle von einem einzigen Motor angetrieben werden. Die Ölpumpen sind dabei meist als Zahnradpumpen ausgeführt. Die Drosselung zur Teillastmodulation erfolgt über Drosselklappen im Luft- beziehungsweise Ölweg.

[0003] Darüber hinaus gibt es Ölbrenner, welche über voneinander getrennte Verbrennungsluftgebläse und Zahnradpumpen zur Förderung des Heizöls verfügen.

[0004] Aus DE 100 30 630 A1 ist ein Verfahren zum Betreiben eines Heizgerätes bekannt, bei dem ein gemessenes Drehzahlsignal eines Gebläses mit einem Referenzsignal verglichen wird. Das Referenzsignal berücksichtigt bei einem Lastwechsel den instationären Vorgang. Ist die Abweichung zwischen Messsignal und Referenzsignal kleiner als ein vorgegebener Wert, so entspricht der Lastwechsel dem erwarteten Verlauf. Die Brenngasmenge wird entsprechend der vorliegenden Verbrennungsbedingungen, insbesondere dem Signal einer gesonderten Ionisationselektrode geregelt.

[0005] EP 614 048 A1 beschreibt einen Ölbrenner, bei dem das Gebläse drehzahlsteuerbar und die Ölpumpe drehzahlregelbar sind. Die Drehzahl des Gebläses wird wie auch die Drehzahl der Brennstoffpumpe erfasst). Es werden Sollwerte für die Drehzahlen vorgegeben und mit den Istdaten verglichen. Bei einer Änderung des Wärmebedarfs werden neue Sollwerte für das Gebläse und die Ölpumpe vorgegeben.

[0006] Bei ölbetriebenen Heizgeräten, bei denen die Drosselverluste bei der Modulation der Heizleistung minimiert werden sollen, kommen ein drehzahlgeregeltes Gebläse für die Verbrennungsluft und eine frequenzgeregelte Hubkolbenpumpe zur Förderung des Heizöls zur Verwendung. Zu jeder vorgegebenen Heizleistung gibt es eine bestimmte notwendige Heizölmenge sowie eine darauf abgestimmte Verbrennungsluftmenge, die sich aus dem erforderlichen Ölvolumenstrom (Belastung = Ölvolumenstrom * Heizwert) und dem gewünschten Luftüberschuss ergeben. Dementsprechend gibt es zu jeder gewünschten Heizleistung eine Soll-Gebläsedrehzahl und eine Soll-Hubfrequenz der Hubkolbenpumpe.

[0007] Wird die gewünschte Heizleistung verändert, so ändern sich hiermit die Vorgaben für die Soll-Gebläsedrehzahl und die Soll-Hubfrequenz. Aufgrund der unterschiedlichen Trägheiten des Gebläses und der Hubkolbenpumpe passt sich die Ist-Drehzahl unterschiedlich schnell der Soll-Drehzahl an. Hierdurch kommt es zu einer Veränderung des Brennstoff-Luft-Verhältnisses, wodurch es zu einer erhöhten Schadstoffbelastung und möglicherweise nicht stabilen Verbrennungszuständen kommt.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, bei

einem Lastwechsel eine möglichst schadstoffarme Verbrennung und sichere Betriebszustände zu ermöglichen.

[0009] Erfindungsgemäß wird dies gemäß den Merkmalen des Anspruch 1 dadurch gelöst, dass bei einem leistungsmodulierenden Heizgerät mit einer Regelung, einem Gebläse und einer Ölpumpe oder einem Gasventil bei einer Leistungsvorgabe einem der vorgenannten Aktoren (Gebläse, Ölpumpe oder Gasventil) ein bestimmter Sollwert vorgegeben wird. Sodann wird der Istwert dieses Aktors bestimmt und aufgrund des Istwerts dieses Aktors der andere Aktor angesteuert oder geregelt.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen werden durch die abhängigen Ansprüche geschützt.

[0011] So ist es gemäß den Merkmalen des abhängigen Anspruchs 2 besonders vorteilhaft, wenn der Istwert des jeweils trägeren Aktors gemessen wird und damit der jeweils flinkere Aktor angesteuert oder geregelt wird. Somit ist gewährleistet, dass beide Aktoren nahezu synchron ihre Betriebszustände ändern.

[0012] Gemäß den Merkmalen des abhängigen Anspruchs 3 wird als Istwert eine Frequenz oder eine Schrittzahl erfasst. Gemäß den Merkmalen des abhängigen Anspruchs 4 wird bei einer Veränderung der Leistungsvorgabe der Sollwert nicht schlagartig, sondern kontinuierlich verändert, sodass die trägen Aktoren mit ihrem Istwert dem Sollwert besser folgen können.

[0013] Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen detailliert erläutert. Hierbei zeigen:

Figur 1 einen Brenner zur Durchführung des Verfahrens und

Figur 2 Soll- und Ist-Drehzahlen beim erfindungsgemäßen Verfahren.

[0014] Figur 1 zeigt einen Brenner 10, welcher mit einem Gebläse 2 in einer Luftleitung 8 verbunden ist. Das Gebläse 2 verfügt über einen Motor 4, welcher mit einer Regelung 1 verbunden ist. An den Motor 4 ist eine Drehzahlerfassung 6 gekoppelt, welche ebenfalls mit der Regelung 1 verbunden ist. Eine Ölleitung 9 ragt in die Luftleitung 8 stromauf des Brenners 10. In der Ölleitung 9 befindet sich eine Ölpumpe 3, die von einem Motor 5 angetrieben ist. Der Motor 5 ist mit einer Frequenzfassung 7 verbunden. Die Drehzahlerfassung 7 und der Motor 5 sind mit der Regelung verbunden.

[0015] Figur 2 zeigt Drehzahlkurven n während der Änderung einer Leistungsvorgabe. Der Brenner 10 wird zunächst mit einer bestimmten Leistungsvorgabe betrieben, so dass das Gebläse auf eine bestimmte Drehzahl $n_{G,soll}$ und die Hubkolbenpumpe 3 mit einer bestimmten Hubfrequenz $f_{P,soll}$ betrieben wird. Zum Zeitpunkt t_1 wird die Leistungsvorgabe verändert, im vorliegenden Beispiel um 50% erhöht. Hierdurch erhöhen sich schlagartig die vorgegebene Gebläsedrehzahl $n_{G,soll}$ um 50% sowie die Sollhubfrequenz $f_{P,soll}$.

[0016] Gemäß dem Stand der Technik versucht nun die Regelung 1 sowohl die Sollgebläsedrehzahl $n_{G,soll}$

als auch die Sollhubfrequenz $f_{P,soll}$, so schnell wie möglich zu erreichen. Aufgrund der Trägheiten des Gebläses 2 als auch der Hubkolbenpumpe 3 stellt sich jedoch die Solldrehzahl $n_{G,soll}$ als auch die Sollhubfrequenz $f_{P,soll}$ nur mit Zeitverzögerung ein. Die Drehzahl $n_{G,ist}$ des Gebläses 2 steigt kontinuierlich an, bis sie zu einem Zeitpunkt t_3 die Solldrehzahl $n_{G,soll}$ erreicht. Da die Hubkolbenpumpe 3 flinker agiert, steigt ihre Hubfrequenz $f_{P,1}$ schneller an und erreicht bereits zu einem Zeitpunkt t_2 die Sollhubfrequenz $f_{P,soll}$. Somit steht zu dem Zeitpunkt t_2 zwar schon die gesamte neue Heizölmenge zur Verfügung, jedoch nur eine reduzierte Luftmenge. Demzufolge wird die Verbrennung fetter und es kommt zu einer verstärkten Stickoxyd- und Kohlenmonoxidbildung.

[0017] Erfindungsgemäß wird zum Zeitpunkt t_1 dem Gebläse 2 eine neue Solldrehzahl $n_{G,soll}$ vorgegeben. Das Gebläse 2 folgt aufgrund seiner Trägheit jedoch der Drehzahllinie $n_{G,ist}$

[0018] Diese Ist-Drehzahl wird von der Drehzahlerfassung 6 gemessen und an die Regelung 1 weitergegeben. Die Regelung 1 errechnet hieraus eine Sollhubfrequenz für die Hubkolbenpumpe 3:

$$f_{P,soll} = K \cdot n_{G,ist}$$

[0019] Hierbei ist K eine Konstante, welche das Verhältnis zwischen dem Ist-Signal für das Gebläse 2 und Soll-Signal für die Pumpe 3 wiedergibt. Da die Hubkolbenpumpe 3 sehr flink ist, folgt sie dem aktuellen Zustandswert des Gebläses 2 nahezu proportional.

[0020] Erfindungsgemäß ist es auch möglich, dass zum Zeitpunkt t_1 das Sollsignal $n_{G,soll}$ nicht schlagartig, sondern kontinuierlich erhöht wird. Hierdurch wird es dem trägen Gebläse 2 ermöglicht, dass die Abweichung zwischen Ist-Signal und Soll-Signal relativ gering ist und bei entsprechendem Gradienten vernachlässigt werden kann. Insbesondere bei kontinuierlicher Veränderung des Sollsignals kann auch der flinkere Aktor, in diesem Fall die Hubkolbenpumpe 3 mit ihrem Ist-Signal, welches mit der Frequenzfassung 7 gemessen wird, das Sollsignal für das Gebläse 2 vorgeben.

[0021] Bei Brenngas betriebenen Heizgeräten ist es erfindungsgemäß möglich, anstelle einer Ölpumpe ein regelbares Gasventil zu verwenden. Dieses Gasventil kann vorzugsweise mit einem Schrittmotor angesteuert werden, so dass die Schrittzahl des Schrittmotors hierbei erfasst wird.

[0022] Dadurch, dass bei Laständerungen nicht zwei neue Sollsignale unabhängig voneinander vorgegeben werden, sondern der Istwert des Signals eines Aktors den Sollwert des anderen Aktors vorgibt, wird eine homogenere Anpassung des Betriebszustandes mit den zwei Aktoren, die für die Brennstoff-Luftgemischbildung zuständig sind, erreicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines leistungsmodulierenden Heizgerätes mit einer Regelung (1), einem regel- oder steuerbaren Gebläse (2) und einer regel- oder steuerbaren Ölpumpe (3) oder einem regel- oder steuerbaren Gasventil, **dadurch gekennzeichnet, dass** je nach Leistungsvorgabe die Regelung (1) dem Gebläse (2), der Ölpumpe (3) oder dem Gasventil einen bestimmten Sollwert vorgibt, das beziehungsweise die derart angesteuerte Gebläse (2), Ölpumpe (3) oder Gasventil über eine mit der Regelung (1) verbundene Istwert-Überwachungsvorrichtung (6, 7) verfügt, und die Regelung (1) in Abhängigkeit des gemessenen Istwerts in dem Fall, in dem der Istwert des Gebläses (2) erfasst wird, die Ölpumpe (3) oder das Gasventil in Abhängigkeit des Istwerts des Gebläses (2) ansteuert oder regelt, und in dem Fall, in dem der Istwert der Ölpumpe (3) oder des Gasventils erfasst wird, das Gebläse (2) in Abhängigkeit des Istwerts der Ölpumpe (3) oder des Gasventils ansteuert oder regelt
2. Verfahren zum Betreiben eines leistungsmodulierenden Heizgerätes nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Istwert des jeweils trägeren Aktors gemessen wird und damit der jeweils flinkere Aktor angesteuert oder geregelt wird.
3. Verfahren zum Betreiben eines leistungsmodulierenden Heizgerätes nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Istwert eine Frequenz oder eine Schrittzahl erfasst wird.
4. Verfahren zum Betreiben eines leistungsmodulierenden Heizgerätes nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer Änderung der Leistungsvorgabe der Sollwert kontinuierlich als Funktion der Zeit vorgegeben wird.

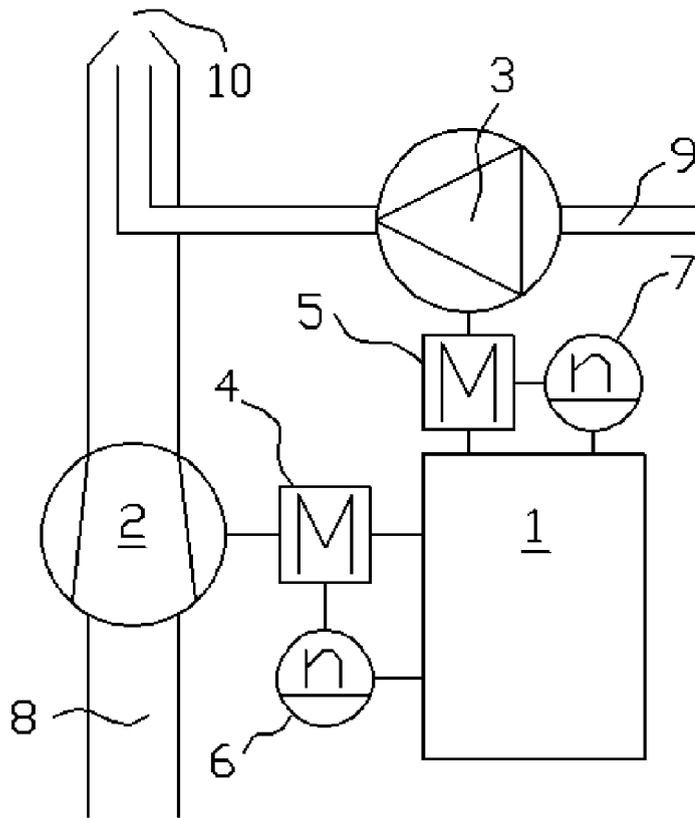


Fig. 1

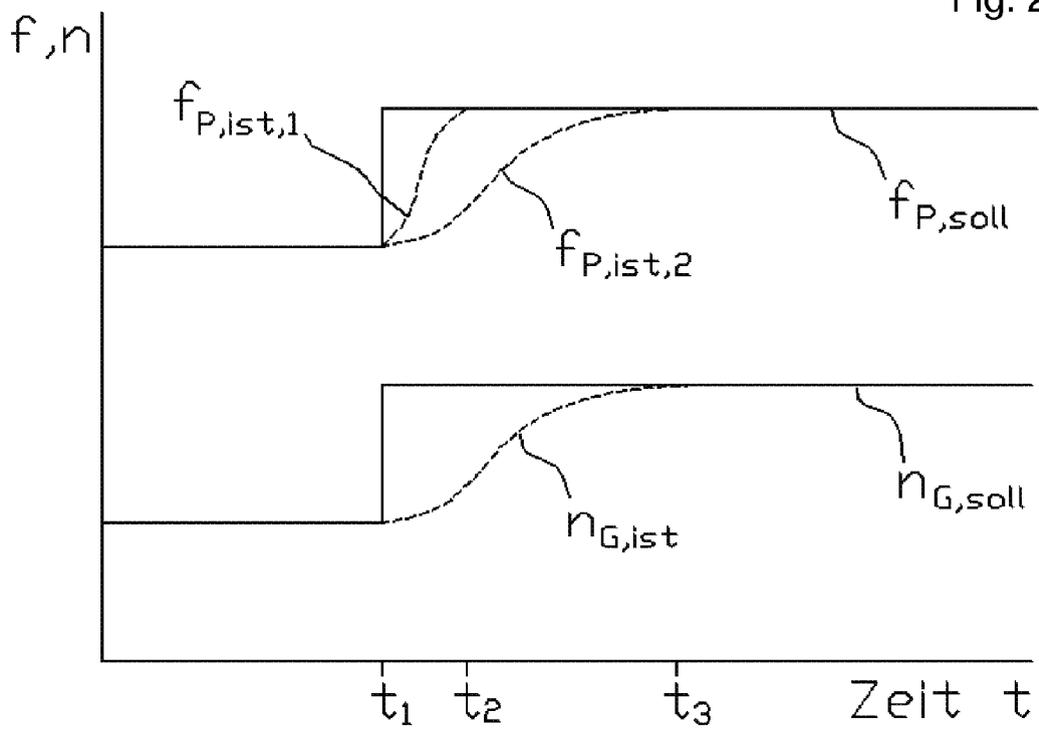


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10030630 A1 [0004]
- EP 614048 A1 [0005]