



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 462 723 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.09.2004 Patentblatt 2004/40

(51) Int Cl.7: **F23N 5/20, F23N 5/00**

(21) Anmeldenummer: **04007209.2**

(22) Anmeldetag: **25.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Pabst, Manfred**
56329 St. Goar (DE)
• **Thomann, Hans-Peter**
82327 Tutzing-Kampberg (DE)

(30) Priorität: **25.03.2003 DE 20304826 U**

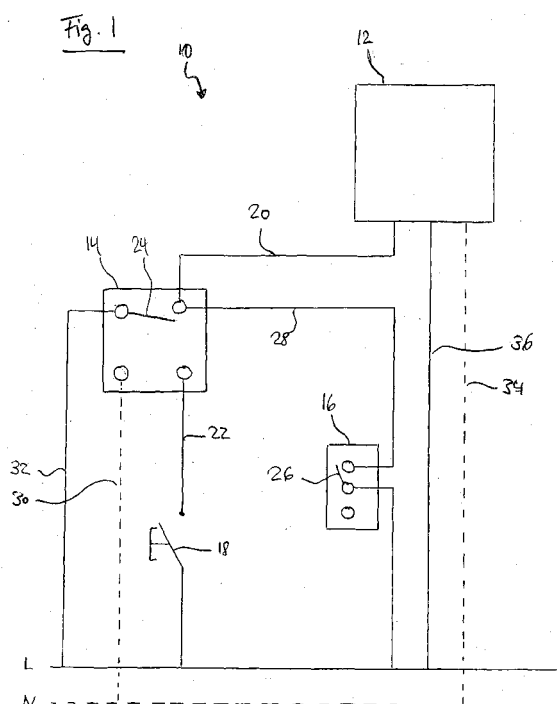
(74) Vertreter:
Tiesmeyer, Johannes, Dipl.-Phys. Dr. et al
Weickmann & Weickmann
Postfach 860 820
81635 München (DE)

(71) Anmelder: **Kutzner + Weber GmbH**
82216 Maisach (DE)

(54) **Abgassystem für Festbrennstoff-Feuerstätte**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Abgassystem (10) für eine Festbrennstoff-Feuerstätte, insbesondere zur Verfeuerung von Holz, Kohle, Papier, umfassend eine Abgasklappe, einen Stellantrieb (12) zur Verstellung der Abgasklappe zwischen einer Schließstellung und wenigstens einer Öffnungsstellung, eine Inbetriebnahme-Erfassungseinheit (18) zur Erfassung des Zeitpunkts einer Inbetriebnahme der Feuerstätte, wobei eine Einschalt-Stellantriebsansteuerung (32, 14,

20) vorgesehen ist, um ab dem Zeitpunkt der Erfassung einer Inbetriebnahme für wenigstens eine vorbestimmte Zeitdauer den Stellantrieb (12) zur Öffnung der Abgasklappe anzusteuern, und eine Betriebs-Stellantriebsansteuerung (16, 28, 20), um den Stellantrieb (12) über die vorbestimmte Zeitdauer hinaus zur Öffnung der Abgasklappe anzusteuern, sofern bis zum Ablauf der vorbestimmten Zeitdauer eine vorbestimmte Betriebsbedingung erfüllt ist.



EP 1 462 723 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Abgassystem für eine Festbrennstoff-Feuerstätte, insbesondere zur Verfeuerung von Holz, Kohle, Papier, umfassend eine Abgasklappe und einen Stellantrieb zur Verstellung der Abgasklappe zwischen einer Schließstellung und wenigstens einer Öffnungsstellung.

[0002] Feuerstätten, in denen Festbrennstoffe verbrannt werden, z.B. Kachelöfen, Kohle- oder Holzbrennersysteme und dergleichen, werden in der Regel auch heute noch manuell befeuert. Hierzu wird eine gewisse Menge Festbrennstoff, etwa Kohlen oder Holzscheite, in einen Brennraum eingebracht und brennt sodann im Laufe einer mehr oder weniger langen Zeit ab.

[0003] Unter anderem wegen der relativ mühsamen Brennstoffbeschickung werden Festbrennstoff-Feuerstätten häufig nur sporadisch genutzt, etwa am Abend, während Wochenenden usw. Sie stehen deswegen den Großteil der Zeit hinweg still mit der Folge, dass auch die mit ihnen verbundenen Abgasabzugseinrichtungen (Kamine) nicht benötigt werden. Da Kamine zur Umgebung hin offen sind, stellen sie effektive Kältebrücken dar, die für den Fall, dass die mit ihnen verbundenen Feuerstätten über längere Zeit nicht benutzt werden, zu einer merklichen Auskühlung des Abzugssystems führen. Dies kann die Abzugsfähigkeit für Abgas nach einer Wiederinbetriebnahme der Feuerstätte stark beeinträchtigen. Darüber hinaus sind solche Kältebrücken auch für die Gesamtenergiebilanz eines Gebäudes unvorteilhaft.

[0004] Abhilfe sollen hier Abgasklappen schaffen, die im Abgassystem angeordnet sind, so dass dieses während der Zeiten, in denen die Feuerstätte nicht in Betrieb ist, zur Umwelt abgeschlossen bleibt. Bei üblichen Zentralheizungssystemen, die heutzutage überwiegend automatisch gesteuert werden, ist es sehr einfach möglich, automatisch zu erfassen, wann ein Brenner in Betrieb genommen bzw. abgeschaltet werden soll, so dass eine rechtzeitige automatische Steuerung der Öffnung bzw. des Verschließens einer Abgasklappe ohne weiteres möglich ist. Ein derartiges Abgassystem kann daher einerseits bequem gehandhabt und andererseits auch fehlersicher betrieben werden. Bei Festbrennstoff-Feuerstätten hingegen ist in der Regel keine automatische Steuerung der Feuerstätte vorgesehen. Dies führt dazu, dass dann, wenn im Abgassystem überhaupt eine Abgasklappe vorgesehen ist, diese manuell betätigt werden muss, d.h. vor Inbetriebnahme zu öffnen ist und nach Verlöschen der Flamme wieder zu schließen ist. Neben einer für den Anwender umständlichen Handhabbarkeit werden dadurch Fehlbedienungen provoziert, so dass zu befürchten ist, dass letztendlich solche mit Abgasklappen ausgestatteten Festbrennstoff-Feuerstätten kaum Akzeptanz beim Verbraucher finden.

[0005] Angesichts dieser Umstände ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Abgassystem für

eine Festbrennstoff-Feuerstätte zur Verfügung zu stellen, das über eine Abgasklappe verfügt, die bei Bedarf auf einfache Weise aus einer Schließstellung in eine Öffnungsstellung überführbar ist und die gewährleistet, dass das Abgassystem gegenüber der Umgebung abgeschlossen bleibt, wenn die Feuerstätte für längere Zeit außer Betrieb ist.

[0006] Zur Lösung der genannten Aufgabe sieht die vorliegende Erfindung ein Abgassystem für eine Festbrennstoff-Feuerstätte vor, insbesondere zur Verfeuerung von Holz, Kohle, Papier, umfassend:

- eine Abgasklappe,
- einen Stellantrieb zur Verstellung der Abgasklappe zwischen einer Schließstellung und wenigstens einer Öffnungsstellung und
- eine Inbetriebnahme-Erfassungseinheit zur Erfassung des Zeitpunkts einer Inbetriebnahme der Feuerstätte,

wobei eine Einschalt-Stellantriebsansteuerung vorgesehen ist, um ab dem Zeitpunkt der Erfassung einer Inbetriebnahme für wenigstens eine vorbestimmte Zeitdauer den Stellantrieb zur Öffnung der Abgasklappe anzusteuern und eine Betriebs-Stellantriebsansteuerung vorgesehen ist, um den Stellantrieb über die vorbestimmte Zeitdauer hinaus zur Öffnung der Abgasklappe anzusteuern, sofern bis zum Ablauf der vorbestimmten Zeitdauer eine vorbestimmte Betriebsbedingung erfüllt ist.

[0007] Erfindungsgemäß ist der Stellantrieb zur Öffnung der Abgasklappe durch zwei Stellantriebsansteuerungen ansteuerbar, nämlich nach Inbetriebnahme zunächst zur temporären Öffnung der Abgasklappe für eine vorbestimmte Zeitdauer unabhängig davon, ob bereits eine Verbrennung im Gang ist, und erst dann, wenn innerhalb der vorbestimmten Zeitdauer eine ausreichende Verbrennung feststellbar ist ohne von Anfang an vorgegebene zeitliche Beschränkung in der Betriebs-Stellantriebsansteuerung. Bei einer zu erwartenden Inbetriebnahme der Feuerstätte öffnet so die Abgasklappe spätestens bei, ggf. sogar bereits vor der Entstehung von Abgasen. Stellt sich danach jedoch innerhalb der vorbestimmten Zeitdauer keine stabile Verbrennung ein, so wird die Klappe automatisch wieder geschlossen, so dass eine Auskühlung des Abgassystems ausgeschlossen ist.

[0008] Sollte darüber hinaus eine Klappe für Frischluftzufuhr an der Feuerstätte, bzw. dem Raum, in dem sich die Feuerstätte befindet, vorgesehen sein, so bietet es sich an, auch einen Stellantrieb zur Öffnung dieser Frischluftzufuhrklappe in entsprechender Weise anzusteuern. Auf diese Weise wird vor Inbetriebnahme der Feuerstätte automatisch die Frischluftzufuhrklappe und die Abgasklappe temporär geöffnet. Bei Erfüllung der vorbestimmten Betriebsbedingung innerhalb der vorbestimmten Zeitdauer, d.h. wenn ein stabiles Feuer brennt, bleibt auch diese dauerhaft geöffnet, andernfalls

wird sie jedoch nach der vorbestimmten Zeit wieder geschlossen.

[0009] Da davon auszugehen ist, dass die Abgasklappe die meiste Zeit über geschlossen bleibt, bietet es sich an, den Stellantrieb so auszulegen, dass zur Überführung der Abgasklappe von einer Schließstellung in eine Öffnungsstellung der Stellantrieb eine entsprechende Antriebskraft aufbringen muss. Fehlt diese Antriebskraft, so stellt sich die Abgasklappe in ihre Schließstellung zurück. Als Stellantrieb kann z.B. ein Elektromotor vorgesehen sein, der gegen die Wirkung einer Schließfeder arbeitet.

[0010] Die vorbestimmte Betriebsbedingung kann im einfachsten Fall darin liegen, dass nach Entzünden einer Flamme durch den Benutzer ein Schalter betätigt wird, wenn nach einer gewissen Zeit die Flamme seiner Meinung nach ausreichend in Gang gekommen ist. Dies kann noch durch entsprechende Vorkehrungen unterstützt werden, etwa das Aufleuchten einer Hinweisanzeige und dergleichen. Da diese Art der manuellen Bestätigung jedoch umständlich ist und sehr wahrscheinlich zu relativ häufigen Fehlbedienungen führt, ist es vorteilhaft, wenn das Abgassystem zusätzlich wenigstens einen Betriebszustandssensor umfasst zur Erfassung wenigstens einer für den Betrieb der Feuerstätte charakteristischen physikalischen Größe.

[0011] Hierfür bieten sich beispielsweise Temperatur, Druck, CO-Konzentration oder Rußkonzentration im Abgas an, die alle mittels herkömmlich bekannter Sensoren leicht messbar sind. Um bei erfassten Veränderungen dieser Parameter ohne Fehler auf eine Inbetriebnahme der Feuerstätte schließen zu können, ist es ggf. günstig, wenn mehrere dieser Größen gleichzeitig erfasst werden, was zum Teil sogar unter Verwendung desselben Sensors möglich ist. Dies gilt insbesondere, wenn relativ schwer unterscheidbare Signale, z.B. Abgasdruck, aber auch akustische Signale oder Vibrationen im Abgas, erfasst werden.

[0012] Die für den Betrieb der Feuerstätte charakteristischen physikalischen Größen müssen nicht zwangsläufig im Abgas gemessen werden, auch wenn dies besonders einfach ist. Als Alternative bietet es sich beispielsweise an, durch im Brennerraum befindliche bzw. mit dem Brennerraum in Verbindung stehende Sensoren flammenspezifische Signale aufzunehmen, etwa akustische Signale, die durch verbrennendes Holz und dergleichen erzeugt werden, oder auf optischem Weg erfassbare Signale, etwa von der Flamme ausgehende Infrarotstrahlung und dgl. Darüber hinaus sind natürlich auch die Temperatur im Brennerraum bzw. Druck und Vibrationen im Brennerraum charakteristisch für eine lodernde Flamme.

[0013] Im Abgasweg angeordnete oder/und sonstwie zur Analyse von Abgasen ausgebildete Sensoren sind herkömmlich wohl bekannt. In vielen Anlagen dürften derartige Sensoren auch zu anderen Zwecken ohnehin vorhanden sein, so dass die Bereitstellung eines Betriebszustandssensors gemäß der vorliegenden Erfin-

dung kaum zusätzlichen Aufwand erfordert.

[0014] Unabhängig davon, ob er im Abgasweg oder im Brennerraum oder an einem anderen Ort angeordnet ist, lässt sich der Betriebszustandssensor dann besonders einfach realisieren, wenn er als Temperatursensor ausgebildet ist. Hierbei ist besonders günstig, wenn der Sensor als Thermostat ausgebildet ist. Thermostate lassen sich, z.B. durch Bimetallschalter, sehr einfach, billig und zuverlässig ausführen. Ein derartiger Thermostat kann direkt zum Schalten eines Antriebsstroms für den Stellmotor dienen, wenn eine bestimmte Schwellentemperatur, beispielsweise 40°C, nach Inbetriebnahme der Feuerstätte erreicht/überschritten wird. Bei einer derartigen Ausführung lässt sich auch sofort erreichen, dass bei Unterschreiten dieser Schwellentemperatur ein Schließen der Abgasklappe veranlasst wird.

[0015] Üblicherweise wird vorgesehen sein, dass die Betriebs-Stellantriebsansteuerung den Betriebszustandssensor umfasst. In diesem Fall kann in jedem Betriebszustand der Feuerstätte der Öffnungsgrad der Abgasklappe durch ein vom Betriebszustandssensor geliefertes Signal gesteuert werden. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass immer ein ausreichend starker Abzug für den aktuell vorherrschenden Befeuierungsgrad der Feuerstätte eingestellt ist. Darüber hinaus lässt sich mit einer derartigen Anordnung sicher gewährleisten, dass nach Erlöschen der Flamme die Abgasklappe - unter Umständen nach Ablauf einer gewissen Nachhaltezeit - automatisch wieder in den Schließzustand überführt wird und somit eine unnötig lange Öffnung des Abgassystems vermieden wird.

[0016] Die Einschalt-Stellantriebsansteuerung kann unabhängig vom Betriebszustandssensor arbeiten. Der Stellantrieb ist in diesem Fall auf zwei unabhängige Weisen zur Öffnung der Abgasklappe ansteuerbar. Zum einen liefert die Einschalt-Stellantriebsansteuerung temporär und unabhängig vom Brennzustand der Feuerstätte ein Abgasklappenansteuersignal zum Stellantrieb. Unabhängig von diesem Signal liefert die Betriebs-Stellantriebsansteuerung bei Erfüllung der Betriebsbedingung (d.h. ausreichend stabilem Brennzustand der Flamme) ein grundsätzlich nicht zeitlich begrenztes Ansteuersignal zur Öffnung der Abgasklappe an den Stellantrieb. Beide Stellantriebsansteuerungen können hierbei über völlig getrennte Ansteuerungswege verfügen. Es ist jedoch auch denkbar, dass beide Stellantriebsansteuerungen auf ein und dasselbe Schaltelement wirken, um dieses zu betätigen, wenn eine Inbetriebnahme der Feuerstätte erfasst worden ist oder/und wenn die Betriebsbedingung erfüllt ist.

[0017] Die erfindungsgemäße Wirkung lässt sich auch dann verwirklichen, wenn die Einschalt-Stellantriebsansteuerung in Abhängigkeit vom Betriebszustandssensor arbeitet. In diesem Fall kann z.B. vorgesehen sein, dass die Ansteuerung des Stellantriebs nach Inbetriebnahme der Feuerstätte zunächst über die Einschalt-Stellantriebsansteuerung erfolgt. Diese Ansteuerung ist temporär bis zum Ende der vorbestimmten

Zeitdauer und hängt nicht vom Brennzustand der Flamme ab. Wenn im Laufe der vorbestimmten Zeitdauer dann eine sich entwickelnde Flamme erfasst wird, kann entsprechend dem erreichten (und erfassten) Brennzustand der Flamme eine entsprechende Veränderung (d. h. Verlängerung) der Ansteuerzeit gegenüber der vorbestimmten Zeitdauer erfolgen, bis nach Erreichen eines vorbestimmten Brennzustandes dann auf Dauerbetrieb umgeschaltet wird. In diesem Moment ist die Betriebs-Stellantriebsansteuerung, die einer Verlängerung der Ansteuerzeit auf unendlich entspricht, erreicht.

[0018] Zur Bestimmung der vorbestimmten Zeitdauer und ggf. zur Veränderung der Ansteuerzeit kann vorgesehen sein, dass die Einschalt-Stellantriebsansteuerung eine Zeitsteuerung umfasst, die auf eine Erfassung einer Inbetriebnahme der Feuerstätte hin wenigstens über die vorbestimmte Zeitdauer hinweg zur Ansteuerung des Stellantriebs aktiviert ist. Nach Ablauf der vorbestimmten Zeitdauer bewirkt die Zeitsteuerung dann, dass die Ansteuerung des Stellantriebs beendet wird mit der Folge, dass die Abgasklappe in ihre Schließstellung überführt wird. Gegebenenfalls kann diese Zeitsteuerung derart ausgebildet sein, dass eine Verlängerung der vorbestimmten Zeitdauer ermöglicht wird, wenn ein bestimmter Brennzustand der Flamme erreicht ist, wie dies vorangehend beschrieben wurde.

[0019] Die vorbestimmte Zeitdauer, über die die Einschalt-Stellantriebsansteuerung unabhängig vom Brennzustand der Flamme eine Öffnung der Abgasklappe bewirkt, ist geeignet auszuwählen. Bei zu langen Öffnungszeiten des Abgassystems, ohne dass die Feuerstätte in Betrieb ist, droht die Gefahr einer Auskühlung des Abgassystems bzw. des Raums, in dem die Feuerstätte sich befindet. Außerdem ist es für den Benutzer unbequem, wenn beispielsweise nach Ende der vorbestimmten Zeitdauer das Vorhandensein einer ausreichend großen Flamme manuell bestätigt werden muss, um zu verhindern, dass die Abgasklappe wieder schließt und dadurch eine entfachte Flamme erlischt. Schließt andererseits die Abgasklappe zu früh, so ist möglicherweise ein Feuer noch nicht vollständig entfacht und wird unnötigerweise erstickt, wenn die Abgasklappe unbeabsichtigt geschlossen wird. Daher sollte die vorbestimmte Zeitdauer zwischen ca. 2 und 30 Minuten, vorzugsweise zwischen ca. 5 und 15 Minuten und besonders bevorzugt ca. 7 Minuten betragen.

[0020] Zur Aktivierung der Inbetriebnahme-Erfassungseinheit sind verschiedene Möglichkeiten denkbar. Am einfachsten realisierbar ist eine manuell zu aktivierende Inbetriebnahme-Erfassungseinheit, die einen Schalter umfasst, der in unmittelbarem Zusammenhang mit der Inbetriebnahme der Feuerstätte zu betätigen ist. "In unmittelbarem Zusammenhang" kann hierbei während, kurz vorher (z.B. beim Öffnen einer Befeuerungsklappe) oder kurz nachher (z.B. beim Schließen einer Befeuerungsklappe) bedeuten. Wichtig ist jedoch, dass noch keine allzu starke Rauchentwicklung eingetreten ist, bis die Abgasklappe nach Betätigung des Inbetrieb-

nahme-Erfassungsschalters geöffnet wird. Problematisch bei dieser Variante ist natürlich, dass eine derartige Betätigung leicht vergessen werden kann. Dem könnte dadurch begegnet werden, dass an der Feuerstätte deutliche Hinweise angebracht sind bzw. Warnanzeigen aufleuchten, die den Benutzer entsprechend erinnern.

[0021] Eine elegantere Möglichkeit besteht darin, dass der Zeitpunkt der Inbetriebnahme der Feuerstätte "automatisch" erfasst wird. Bei Zentralheizungssystemen, bei denen die Inbetriebnahme des Brenners entweder automatisch gesteuert wird oder aber immer eine entsprechende Messung der entscheidenden Eingangsgrößen (z.B. der zugeführten Brennstoffmenge) zur Verfügung steht, dürfte diese Variante die übliche sein. Im Falle von Festbrennstoff-Feuerstätten stehen derartige Eingangsparameter jedoch nicht zur Verfügung, so dass eine automatische Erfassung der Inbetriebnahme auf mittelbarerem Wege erfolgen muss. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Inbetriebnahme-Erfassungseinheit dafür ausgebildet ist, wenigstens ein zur Vorbereitung der oder bei Inbetriebnahme der Feuerstätte stattfindendes Ereignis bzw. eine durch das Ereignis hervorgerufene Veränderung zu erfassen.

[0022] Solche Ereignisse werden in der Regel manuell durch den Benutzer durchgeführt. Beispiele können etwa sein, das Öffnen der Befeuerungsklappe, um Brennstoff in den Brennraum einzubringen und eine Flamme zu entzünden, oder das Aufnehmen bzw. Betätigen eines am Ofen vorgesehenen Feuerzeugs, Schürhakens oder sonstigen Werkzeugs. Diese Handlungen bzw. Ereignisse führen zu Veränderungen, die in der Regel gut erfassbar sind, etwa die Stellung der Befeuerungsklappe. Auch das Einbringen von Brennstoff in die Brennkammer kann z.B. über eine Gewichtszunahme der Materie in der Brennkammer erfasst werden.

[0023] Eine weitere elegante, aber unter Umständen relativ aufwendige Alternative bildet die Erfassung unmittelbar bei bzw. nach Inbetriebnahme der Feuerstätte messbarer Größen. Solche Größen können z.B. sein: das Knistern von brennendem Reisig, das mittels akustischer Sensoren in der Brennkammer gemessen wird, oder ein mittels optischer Bildverarbeitungsmethoden erfasstes helles Auflodern einer gerade entzündeten Flamme bzw. ein mittels Infrarotsensoren detektierbarer starker Temperaturanstieg im Brennraum. Wichtig bei diesen Varianten ist, dass das Inbetriebnahme-Erfassungssignal möglichst zeitnah zum Entzünden der Flamme bereitstellbar ist, gleichzeitig jedoch ausreichend unempfindlich gegenüber unerwünschten Störeinflüssen ist.

[0024] Da die erwünschte Betriebssicherheit bei Erfassung nur einer einzigen Messgröße relativ schwer erreichbar ist, ist es günstig, wenn die Inbetriebnahme-Erfassungseinheit dafür ausgebildet ist, eine Inbetriebnahme dann zu erfassen, wenn in Zuordnung zueinander wenigstens zwei Ereignisse bzw. Veränderungen erfasst werden, die zur Vorbereitung oder bei Inbetrieb-

nahme der Feuerstätte stattfinden, oder/und wenn eine (s) dieser Ereignisse bzw. Veränderungen über einen vorbestimmten Zeitraum hinweg andauert. Bei beiden Alternativen wird erreicht, dass auf Störeinflüsse zurückzuführende, unter Umständen relativ starke Schwankungen einer einzigen Größe nicht zu fehlerhaften Ansteuerungen der Abgasklappe führen, da diese in der Regel nicht in einer festen zeitlichen Zuordnung zueinander stehen bzw. nicht über längere Zeit hinweg anhalten. Als Beispiel für eine derartige Kombination kommen beispielsweise das Öffnen einer Befeuerungsklappe, eine darauf folgende Gewichtszunahme im Brennerraum durch eingebrachten Brennstoff, ein darauf folgendes Knistern durch Anzünden einer Flamme und anschließendes Schließen der Befeuerungsklappe in Frage, die alle innerhalb vorbestimmter Zeiträume von wenigen Sekunden bzw. Minuten aufeinander folgen. Andererseits ist es auch denkbar, dass lediglich die Öffnungszeit der Befeuerungsklappe als Grundlage genommen wird und eine Inbetriebnahme dann angenommen wird, wenn diese über einen längeren Zeitraum hinweg offen steht, beispielsweise 5 Minuten.

[0025] Besonders Erfolg versprechend erscheint es, wenn die Inbetriebnahme-Erfassungseinheit dafür ausgebildet ist, eine Inbetriebnahme dann zu erfassen, wenn die Befeuerungsklappe der Feuerstätte über einen vorbestimmten Öffnungszeitraum hinweg offen steht oder/und nach dem Öffnen und vor dem erneuten Schließen der Befeuerungsklappe Brenn Geräusche im Brennerraum detektierbar sind.

[0026] Auch zur Aktivierung der Betriebs-Stellantriebsansteuerung sind mehrere Varianten denkbar. Beispielsweise ist denkbar, dass die Betriebs-Stellantriebsansteuerung aktiviert wird, sobald und solange die Betriebsbedingung innerhalb der vorbestimmten Zeitdauer erfüllt ist. Diese Variante ist sehr einfach realisierbar (z.B. durch den bereits erwähnten als Bimetallschalter ausgebildeten Thermostat) und zeigt in der Regel ein schnelles Ansprechverhalten. Alternativ ist auch denkbar, dass die Betriebs-Stellantriebsansteuerung aktiviert ist, sobald die Betriebsbedingung über eine gewisse Zeit hinweg erfüllt ist. Bei periodischer Abtastung bzw. Abfrage der Betriebsbedingung ist dies dann erfüllt, wenn die Betriebsbedingung eine vorbestimmte Anzahl von Malen hintereinander erfüllt ist. Hierdurch kann das Erreichen eines vorbestimmten Schwellenwerts relativ sicher bestimmt werden und ist kaum von statistischen Schwankungen beeinflusst. Außerdem kann dann vorgesehen sein, dass nach einer einmal erfolgten Aktivierung der Betriebs-Stellantriebsansteuerung eine Rückkehr zur Einschalt-Stellantriebsansteuerung nicht mehr erfolgt.

[0027] Eine ebenfalls relativ sichere Erkennung der Betriebsbedingung und damit zusammenhängendes Umschalten der Betriebs-Stellantriebsansteuerung kann gewährleistet sein, wenn die Betriebs-Stellantriebsansteuerung nach Ablauf der vorbestimmten Zeit aktiviert wird, wenn im Mittel über die vorbestimmte Zeit-

dauer hinweg die Betriebsbedingung erfüllt ist.

[0028] Die Erfindung betrifft ferner eine Befeuerungseinrichtung, insbesondere einen Ofen für Festbrennstoffe, insbesondere für Kohle, Holz, Papier, die eine Abgaseinrichtung wie vorangehend beschrieben umfasst.

[0029] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels im Detail beschrieben. Es zeigt:

10 Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm eines Abgassystems gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0030] Fig. 1 zeigt in schematischer Form ein vereinfachtes Blockdiagramm eines Abgassystems 10 für eine Festbrennstoff-Feuerstätte, die beispielsweise als Kachelofen mit Holz oder Kohle befeuert werden kann. Das in Fig. 1 dargestellte Abgassystem umfasst als Stellantrieb für eine nicht gezeigte Abgasklappe einen Elektromotor 12, ein mit einer Zeitsteuerung versehenes Relais 14, einen Schalter 18 zur Betätigung des Relais 14 sowie einen Thermostat 26, der in Abhängigkeit von der im Abgas der Feuerstätte gemessenen Temperatur arbeitet.

25 **[0031]** Der Elektromotor 12 wird über die Leitungen 36 und 34 mit Strom versorgt (in Fig. 1 durch die mit L und N bezeichneten Leitungen angedeutet). Er ist derart konfiguriert, dass sich die Abgasklappe in ihrer Schließstellung befindet, solange der Elektromotor 12 lediglich über die Leitungen 36, 34 mit dem Stromnetz verbunden ist, nicht jedoch zusätzlich über die Ansteuerungsleitung 20 ein Ansteuerungssignal (hier die mit L bezeichnete Netzphase) anliegt. Liegt an der Ansteuerungsleitung 20 hingegen die Netzphase L an, so bewegt der Elektromotor 12 die Abgasklappe in ihre Öffnungsstellung. Diese Öffnungsstellung wird so lange gehalten, wie an der Ansteuerungsleitung 20 die Netzphase L anliegt. Andernfalls wird die Abgasklappe über entsprechende Rückstellrichtungen (z.B. eine ebenfalls nicht gezeigte Rückstellfeder) wieder in ihre Schließstellung überführt.

35 **[0032]** Im Normalbetrieb ist vorgesehen, dass das Netzsignal L zur Ansteuerung des Elektromotors 12 über den Thermostat 16, die Leitung 28 und die Ansteuerungsleitung 20 zum Elektromotor 12 geführt wird. Voraussetzung hierfür ist, dass ein im Thermostat 16 integrierter Bimetallkontakt 26 geschlossen ist. Der Bimetallkontakt 26 ist derart ausgelegt, dass bei einer Abgastemperatur, die höher als 40°C ist, das Schließen des Bimetallkontakts erfolgt. Hierbei wird angenommen, dass eine Abgastemperatur von 40°C nur dann erreicht werden kann, wenn im Brennraum der Feuerstätte eine ausreichend stabile Flamme brennt, was die Inbetriebnahme der Feuerstätte anzeigt. Sinkt die Abgastemperatur wieder unterhalb von 40°C, so öffnet sich der Bimetallkontakt 26 erneut, was in der Folge dazu führt, dass die Abgasklappe geschlossen wird. Hierbei wird dementsprechend angenommen, dass ein derartiger

Abgastemperaturrückgang bei brennender Flamme nicht stattfinden kann.

[0033] Bei der vorangehend beschriebenen Betriebs-Stellantriebsansteuerung ist die Abgasklappe nur dann in ihrer Öffnungsstellung, wenn eine vorbestimmte Betriebsbedingung erfüllt ist, d.h. wenn die Abgastemperatur an der Stelle des Thermostats 16 größer oder gleich 40°C ist. Diese Betriebsbedingung ist zwar bei laufendem Betrieb der Feuerstätte erfüllt, nicht jedoch zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme bzw. kurz danach. Um auch in diesem Zeitraum eine Öffnung der Abgasklappe zu gewährleisten, ist neben der Betriebs-Stellantriebsansteuerung eine sogenannte Einschalt-Stellantriebsansteuerung vorgesehen, bei der der Elektromotor 12 zur Öffnung der Abgasklappe über die Leitung 32, den Relaisschalter 24 und die Ansteuerungsleitung 20 temporär angesteuert wird.

[0034] Die Einschalt-Stellantriebsansteuerung umfasst hierzu ein Schaltrelais 14, das über eine Zeitsteuerungseinrichtung verfügt, sowie einen manuell zu betätigenden Schalter 18. Es ist vorgesehen, dass ein Benutzer bei Inbetriebnahme der Feuerstätte den Schalter 18 (kurzzeitig) schließt, was dazu führt, dass der Relaisschalter 24 ebenfalls geschlossen wird und gleichzeitig die im Relais integrierte Zeitsteuerung zu laufen beginnt. Der Relaisschalter 24 bleibt für die vorbestimmte Zeitdauer hinweg, z.B. ca. 7 bis ca. 15 Minuten, geschlossen gehalten. Während dieser Zeit kann der zur Überführung und Halten der Abgasklappe in ihre(r) Öffnungsstellung benötigte Ansteuerstrom über die Leitung 32 und die Ansteuerungsleitung 20 fließen. Nach Ende der vorbestimmten Zeitdauer bewirkt die Zeitsteuerung, dass der Relaisschalter 24 geöffnet wird, wodurch die Ansteuerung des Elektromotors 12 abbricht und die Abgasklappe in ihre Schließstellung zurückgefahren wird. Sollte sich zu diesem Zeitpunkt jedoch bereits eine ausreichend starke Flamme entwickelt haben, so stellt die unabhängig von der Einschalt-Stellantriebsansteuerung arbeitende Betriebs-Stellantriebsansteuerung weiterhin ein Ansteuersignal zur Verfügung, das dafür sorgt, dass die Abgasklappe geöffnet bleibt.

Patentansprüche

1. Abgassystem (10) für eine Festbrennstoff-Feuerstätte, insbesondere zur Verfeuerung von Holz, Kohle, Papier, umfassend

- eine Abgasklappe,
- einen Stellantrieb (12) zur Verstellung der Abgasklappe zwischen einer Schließstellung und wenigstens einer Öffnungsstellung,
- eine Inbetriebnahme-Erfassungseinheit (18) zur Erfassung des Zeitpunkts einer Inbetriebnahme der Feuerstätte,

wobei eine Einschalt-Stellantriebsansteuerung (32, 14, 20) vorgesehen ist, um ab dem Zeitpunkt der Erfassung einer Inbetriebnahme für wenigstens eine vorbestimmte Zeitdauer den Stellantrieb (12) zur Öffnung der Abgasklappe anzusteuern, und eine Betriebs-Stellantriebsansteuerung (16, 28, 20) vorgesehen ist, um den Stellantrieb (12) über die vorbestimmte Zeitdauer hinaus zur Öffnung der Abgasklappe anzusteuern, sofern bis zum Ablauf der vorbestimmten Zeitdauer eine vorbestimmte Betriebsbedingung erfüllt ist.

2. Abgassystem (10) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** wenigstens einen Betriebszustandssensor (16, 26) zur Erfassung wenigstens einer für den Betrieb der Feuerstätte charakteristischen physikalischen Größe.
3. Abgassystem (10) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betriebszustandssensor (16, 26) zur Analyse des Abgases ausgebildet ist oder/und im Abgasweg angeordnet ist.
4. Abgassystem (10) nach einem der Ansprüche 2 und 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betriebszustandssensor (16, 26) als Temperatursensor, vorzugsweise als Thermostat, ausgebildet ist.
5. Abgassystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betriebs-Stellantriebsansteuerung (16, 28, 20) den Betriebszustandssensor (16, 26) umfasst.
6. Abgassystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einschalt-Stellantriebsansteuerung (32, 14, 20) unabhängig vom Betriebszustandssensor (16, 26) arbeitet.
7. Abgassystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einschalt-Stellantriebsansteuerung (32, 14, 20) in Abhängigkeit vom Betriebszustandssensor arbeitet.
8. Abgassystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einschalt-Stellantriebsansteuerung (32, 14, 20) eine Zeitsteuerung umfasst, die auf eine Erfassung einer Inbetriebnahme der Feuerstätte hin wenigstens über die vorbestimmte Zeitdauer hinweg zur Ansteuerung des Stellantriebs (12) aktiviert ist.
9. Abgassystem (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorbestimmte Zeitdauer zwischen ca. 2 und 30 Minuten, vorzugsweise zwischen ca. 5 und 15 Minuten und besonders bevorzugt ca. 7 Minuten beträgt.
10. Abgassystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis

9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Inbetriebnahme-Erfassungseinheit (18) einen Schalter umfasst, der in unmittelbarem Zusammenhang mit der Inbetriebnahme der Feuerstätte zu betätigen ist.

5

11. Abgassystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Inbetriebnahme-Erfassungseinheit (18) dafür ausgebildet ist, wenigstens ein zur Vorbereitung der oder bei Inbetriebnahme der Feuerstätte stattfindendes Ereignis bzw. eine durch das Ereignis hervorgerufene Veränderung zu erfassen. 10
12. Abgassystem (10) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Inbetriebnahme-Erfassungseinheit (18) dafür ausgebildet ist, eine Inbetriebnahme dann zu erfassen, wenn in Zuordnung zueinander wenigstens zwei Ereignisse bzw. Veränderungen erfasst werden, die zur Vorbereitung oder bei der Inbetriebnahme der Feuerstätte stattfinden, oder/und wenn eine(s) dieser Ereignisse bzw. Veränderungen über einen vorbestimmten Zeitraum hinweg andauert. 15
20
13. Abgassystem (10) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Inbetriebnahme-Erfassungseinheit (18) dafür ausgebildet ist, eine Inbetriebnahme dann zu erfassen, wenn eine Befeuerungsklappe der Feuerstätte über einen vorbestimmten Öffnungszeitraum hinweg offen steht oder/und nach dem Öffnen und vor dem erneuten Schließen der Befeuerungsklappe Brenngeräusche im Brennerraum detektierbar sind. 25
30
14. Abgassystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betriebs-Stellantriebsansteuerung (16, 28, 20) aktiviert ist, sobald und solange die Betriebsbedingung erfüllt ist. 35
40
15. Abgassystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betriebs-Stellantriebsansteuerung (16, 28, 20) aktiviert ist, sobald die Betriebsbedingung über eine gewisse Zeit hinweg erfüllt ist. 45
16. Abgassystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betriebs-Stellantriebsansteuerung (16, 28, 20) nach Ablauf der vorbestimmten Zeit aktiviert ist, wenn im Mittel über die vorbestimmte Zeitdauer hinweg die Betriebsbedingung erfüllt ist. 50
17. Befeuerungseinrichtung, insbesondere Ofen, für Festbrennstoffe, insbesondere Kohle, Holz, Papier, umfassend ein Abgassystem (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 16. 55

Fig. 1

