



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43)

Veröffentlichungstag:
13.03.2024 Patentblatt 2024/11

(51)

Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23N 5/24 (2006.01) F23N 5/18 (2006.01)
F23D 14/02 (2006.01) F23N 1/02 (2006.01)

(21)

Anmeldenummer: 23190196.8

(52)

Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23N 5/242; F23D 14/02; F23N 1/022; F23N 5/184;
F23K 2400/201; F23K 2900/05001;
F23K 2900/05002; F23N 2005/185; F23N 2221/10;
F23N 2227/16; F23N 2227/18; F23N 2227/20;
F23N 2231/10; F23N 2233/08; F23N 2239/04;

(22)

Anmeldetag: 08.08.2023

(Forts.)

(84)

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

(30)

Priorität: 08.09.2022 DE 102022122820

(71)

Anmelder: Vaillant GmbH
42859 Remscheid (DE)

(72)

Erfinder:
• Fischer, Christian
42859 Remscheid (DE)
• Fischbusch, Richard
53844 Troisdorf (DE)

(74)

Vertreter: Popp, Carsten
Vaillant GmbH
IR-IP
Berghauser Straße 40
42859 Remscheid (DE)

(54)

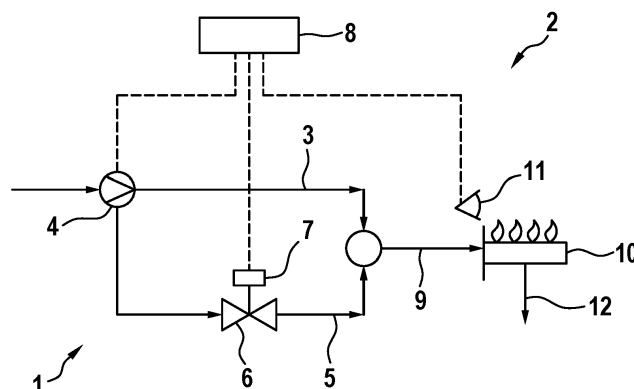
VERFAHREN ZUR BEWERTUNG EINER INSTALLATION EINES GAS-LUFT-VERBUNDES EINES HEIZGERÄTES, GAS-LUFT-VERBUND UND COMPUTERPROGRAMM

(57)

Verfahren zur Bewertung einer Installation eines Gas-Luft-Verbundes (1) eines Heizgerätes (2), welches eine Luftleitung (3) mit einem Gebläse (4) und eine Gasleitung (5) mit einer Gasarmatur (6) aufweist, wobei das Verfahren zumindest folgende Schritte umfasst:
a) Bereitstellen von Strömungsreferenzwerten (SR) einer Gasströmung durch die Gasarmatur (6) bei einer Modulation der Luftströmung mittels des Gebläses (4);

b) Überwachen aktueller Strömungswerte (S) einer Gasströmung durch die Gasarmatur (6) bei einer Modulation der Luftströmung mittels des Gebläses (4);
c) Feststellen einer Abweichung (A) der aktuellen Strömungswerte (S) der Gasströmung von den Strömungsreferenzwerten (SR) der Gasströmung;
d) Bewerten der Abweichung (A);
e) Schließen auf eine Ursache der Abweichung (A).

Fig. 1



(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)
F23N 2241/06

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Verfahren zur Bewertung einer Installation eines Gas-Luft-Verbundes eines Heizgerätes, einen Gas-Luft-Verbund eines Heizgerätes und ein Computerprogramm. Die Erfindung betrifft insbesondere elektronische Gas-Luft-Verbunde und deren Installation, wobei diese eine Gasvolumenstromeinstellung mit Hilfe einer elektronisch angesteuerten Gasarmatur realisieren.

[0002] Brennwert-Heizgeräte haben üblicherweise einen modulierenden Gasbrenner. Dieser kann mit einem pneumatischen Gas-Luft-Verbund ausgeführt sein. Hierbei wird mit einem Gebläse für Luft an einer Drosselstelle (Blende) ein Differenzdruck erzeugt, der (direkt) auf eine Membran im Gas-Magnetventil wirken kann. Bei einer bedarfsgerechten Veränderung der Gebläsedrehzahl verändert sich der Druck auf die Membran, sodass dementsprechend auch mehr oder weniger Gas dem Gemisch zudosiert wird. Das Gas-Luftverhältnis stellt sich dabei demnach mit einer fest vorgegebenen Kennlinie ein, die nur für eine Gasart ausgelegt ist.

[0003] Der modulierende Gasbrenner kann mit einem elektronischen Gas-Luft-Verbund ausgeführt sein. Hierbei können die Volumenströme aus Luft und Gas (elektronisch geregelt) unabhängig voneinander zugeführt bzw. miteinander gemischt werden. Hierbei sind Heizgeräte mit einem Verfahren zur Verbrennungsregelung bekannt, die eine Abhängigkeit des Ionisationsstroms vom Luftüberschuss ausnutzen. Hierbei kann abhängig von der vom Heizgerät angeforderten Leistung einerseits ein Drehzahlsignal für das Luft-Gebläse und zudem eine Vorgabe für einen elektronischen Schrittmotor des Gas-Ventils erzeugt und übermittelt werden. Überprüft kann die Korrektheit des Verfahrens oder der Installation dann z. B. anhand der Abgas- und/oder Flammenqualität werden. Der Vorteil einer Flammenüberwachung ist, dass der erforderliche Sensor, nämlich die Ionisationselektrode, bei vielen Gas-Heizgeräten bereits vorhanden ist.

[0004] Im Zuge der Einführung oder Umrüstung von elektronischen Gas-Luft-Verbunden und/oder gasqualitätsadaptiver Wärmezellen steigt nicht nur der Funktionsumfang, sondern gleichzeitig auch die Komplexität der jeweiligen Boiler-Anlagen. Hierdurch erhöht sich zum einen die Möglichkeit eines/r Fehlverbaus/Fehleinstellung, zum anderen reagieren diese komplexen Systeme meist deutlich sensibler auf falsche Einstellungen oder Komponenten.

[0005] Durch einen gewünscht hohen Grad an Wiederverwendung von Komponenten der Heizgeräte und/oder der Möglichkeit viele, früher mechanisch abgebildete Varianzen, über Einstellmöglichkeiten abzubilden, kann es bei der Einrichtung bzw. Umrüstung der Heizgeräte zu unerwünschten Fehleinstellungen kommen. Diese können zu verschiedensten Fehlerbildern führen, die im Nachhinein schwer zu analysieren sind. Zu nennen wären hier z.B. der Verbau einer für dieses Gerät nicht vorgesehenen Gasarmatur und/oder die Ein-

stellung der falschen Gasart / Gasfamilie (Klassifizierung für Gase, die sich in ihren physikalischen und verbrennungstechnischen Eigenschaften ähnlich sind, z.B. Erdgas, Flüssiggas, Wasserstoff, Biogas).

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme wenigstens teilweise zu lindern. Insbesondere soll ein Verfahren zur Bewertung einer nachträglichen Installation eines (elektronischen) Gas-Luft-Verbundes bei einem bestehenden Heizgerät (bzw. Wärmezelle) angegeben werden, so dass gerade eine falsch eingestellte Gasfamilie und/oder die Verwendung einer nicht für dieses Heizsystem konfigurierten Gasarmatur sicher erkennbar ist. Weiter sollen ein geeigneter Gas-Luft-Verbund und ggf. ein für dessen Regelung geeignetes Computerprogramm vorgeschlagen werden.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe trägt ein Verfahren gemäß Anspruch 1 bei. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Die Beschreibung, insbesondere im Zusammenhang mit den Zeichnungen, veranschaulicht die Erfindung und gibt weitere Ausführungsbeispiele an.

[0008] Vorgeschlagen wird ein Verfahren zur Bewertung einer Installation eines Gas-Luft-Verbundes eines Heizgerätes, welches zumindest eine Luftleitung mit einem Gebläse und zumindest eine Gasleitung mit einer Gasarmatur aufweist. Das Verfahren betrifft insbesondere die Bewertung einer Neu- bzw. Um-Installation bei einem bereits bekannten bzw. bereits zuvor in Betrieb befindlichen Heizgerät. Das kann bedeuten, dass beispielsweise eine Umrüstung hin zu einem elektronischen Gas-Luft-Verbund und/oder hin zur Verbrennung einer anderen Gasart/Gasfamilie durchgeführt wurde. Die Bewertung der Installation des Gas-Luft-Verbundes umfasst insbesondere eine Prüfung der apparativen (geräte- und/oder anlagenspezifischen) Ausgestaltung und/oder apparativen Einstellung von Komponenten des Gas-Luft-Verbundes, und dabei ganz besonders bevorzugt der Einstell-Komponenten der Strömungen von Gas und/oder Luft. Im Rahmen der Bewertung der Installation des Gas-Luft-Verbundes kann ein reales Strömungsverhalten des Gas-Luft-Verbundes mit einem erwarteten Strömungsverhalten verglichen werden, und damit die Eignung des (apparativen Gesamtsystems des) Gas-Luft-Verbundes insbesondere mit Blick auf ein erwartetes bzw. reales Gas, welches mit dem Gas-Luft-Verbund gefördert wird, analysiert werden.

[0009] Der Aufbau eines (elektronischen) Gas-Luft-Verbundes wurde bereits einleitend erläutert, so dass hier auf diese Erläuterungen zurückgegriffen werden kann. Die mindestens eine Luftleitung und die mindestens eine Gasleitung münden üblicherweise in einen Gemischkanal, der dann das Brenngasgemisch einem Brenner zuführt. Die Förderung der Luft und des Brenngasgemischs kann durch einen eingerichteten Betrieb des (mindestens einen) Gebläses oder dergleichen erfolgen. Die Zufuhr des Gases kann z.B. geregelt mittels

eines elektronisch ansteuerbaren Schrittmotors der Gasarmatur erfolgen, wobei das die Gasarmatur verlassende (Brenn-)Gas dann in den Luftstrom gesogen werden kann.

[0010] Der Brenner kann in einem separaten Brennergehäuse vorgesehen sein und beispielsweise ein (zylindrisches) Lochblech umfassen, so dass das Brenngasgemisch durch die Löcher des Lochblechs hindurchtreten und auf dessen Oberfläche gezündet und verbrannt werden kann. Es ist möglich, die Ausbildung der Flammen auf der Oberfläche des Brenners zu überwachen, z.B. mit einer ebenfalls einleitend bereits erläuterten Flammenüberwachung. Diese kann zur Messung einer Qualität der Verbrennung, die hauptsächlich von dem während der Verbrennung vorliegenden Verhältnis von Luft zu Gas (Lambda-Wert, auch Luftzahl genannt) abhängt, genutzt werden und beispielsweise eine Ionisationsmessung in einem Flammenbereich ausführen.

[0011] Das hier vorgeschlagene Verfahren umfasst zumindest folgende Schritte:

- a) Bereitstellen von Strömungsreferenzwerten einer Gasströmung durch die Gasarmatur bei einer Modulation der Luftströmung mittels des Gebläses;
- b) Überwachen aktueller Strömungswerte einer Gasströmung durch die Gasarmatur bei einer Modulation der Luftströmung mittels des Gebläses;
- c) Feststellen einer Abweichung der aktuellen Strömungswerte der Gasströmung von den Strömungsreferenzwerten der Gasströmung;
- d) Bewerten der Abweichung;
- e) Schließen auf eine Ursache der Abweichung.

[0012] Die angegebene Reihenfolge der Schritte a), b), c), d) und e) kann sich so in der Regel bei einem regulären Betriebsablauf, zumindest einmal einstellen. Es ist möglich, dass die Schritte unterschiedlich oft, mit unterschiedlichem zeitlichem Abstand zueinander und/oder zumindest teilweise zeitlich überlagert ausgeführt werden. Das Verfahren kann zu einem beliebigen Zeitpunkt beispielsweise von einem Installateur auslösbar sein. Gegebenenfalls kann der Gas-Luft-Verbund bzw. das Heizgerät (auch) eigenständig erkennen bzw. vorgeben, zu welchem Zeitpunkt das Verfahren initiiert wird.

[0013] Gemäß Schritt a) können Strömungsreferenzwerte einer Gasströmung durch die Gasarmatur bei einer Modulation der Luftströmung mittels des Gebläses bereitgestellt werden. Hierbei kann es sich um Werte handeln, die aus historischen Strömungswerten bestehen bzw. davon abgeleitet oder erlernt wurden. Die Strömungsreferenzwerte können geräte- bzw. anlagenspezifisch (geprägt) sein, also z. B. auch die konkrete Verbauungssituation, den Verschleißzustand, Einflüsse der sonstigen Komponenten, etc. berücksichtigen oder abbilden. Die Strömungsreferenzwerte können eine (optimale oder zulässige) Kennlinie der Gasströmung über den von dem Gebläse einstellbaren Modulationsbereich

der Luftströmung bilden. Die (optimale oder zulässige) Kennlinie kann anhand des (vorherigen) Betriebs des Heizgerätes anhand z.B. der Flammenüberwachung festgelegt bzw. gelernt worden sein. Als "Strömungsreferenzwert" der Gasströmung wird ein konkreter (Soll-)Wert oder ein (Soll-)Wertebereich verstanden, der einem spezifischen (Ist-)Wert der Luftströmung zugeordnet ist. Die Strömungsreferenzwerte können auf einem Datenspeicher abgelegt und bei Bedarf oder dauerhaft abgerufen oder ausgelesen werden.

[0014] In einem (Test-)Betrieb können aktuelle (tatsächliche) Strömungswerte der Gasströmung durch die Gasarmatur überwacht werden, wenn die Luftströmung mittels des Gebläses moduliert bzw. verändert wird. Es ist möglich, dass ein konkreter (Test-)Modulationsbereich vorgegeben ist, der hier abgefahren wird. Es ist allerdings auch bzw. ebenso möglich, dass hierbei der normale aktuell angefragte Leistungsbedarf des Heizgerätes anliegt und diese Situation beobachtet wird. Die dabei erfassten Strömungswerte der Gasströmung können ebenfalls einem zeitlichen oder luftströmungsabhängigen Verlauf zuordenbar sein. Die Erfassung der Strömungswerte kann sensorisch erfolgen, wobei unmittelbar ein die Strömung und/oder eine die Strömung erzeugende/beeinflussendes Stellglied überwacht werden kann.

[0015] Insbesondere dann, wenn eine (vorgebbare) ausreichende Überwachungszeit erreicht ist, kann einmalig, zeitlich getaktet und/oder (zeitweise) parallel das aktuelle Verhalten der Strömungswerte mit den Strömungsreferenzwerten bewertet werden. Dabei kann eine (vorgegeben signifikante) Abweichung der aktuellen Strömungswerte der Gasströmung von den (historisch üblichen) Strömungsreferenzwerten der Gasströmung festgestellt werden.

[0016] Ist diese Situation eingetreten, kann (unmittelbar) eine Bewertung der festgestellten Abweichung erfolgen. Die Bewertung kann insbesondere einen Vergleich eines zeitlich bzw. bei einer Luft-Modulation auftretenden Unterschieds zwischen den aktuellen Strömungswerten der Gasströmung zu deren Strömungsreferenzwerten umfassen, ggf. auch unter einer Gewichtung unterschiedlicher Modulationsbereiche, Einbeziehung von weiteren Prozess- oder Anlagenparametern, etc. Wenn beide Verläufe etwa Kennlinien bzw. -bereiche ausbilden, kann (rechnerisch) deren Relativlage zueinander berücksichtigt werden.

[0017] Das Ergebnis der Bewertung führt zu einem Schluss hinsichtlich der Ursache für die Abweichung. Dafür kann das Ergebnis beispielsweise mit einer Tabelle abgeglichen werden, die Musterergebnisse für eine Mehrzahl oder sogar Vielzahl von Ursachen umfasst. Die Ursache kann damit identifiziert und als Verfahrensprodukt ausgegeben werden. Mit anderen Worten wird bei Feststellen einer Abweichung nicht (nur) der Strömungsparameter angepasst, wie beispielsweise bei einer normalen Regelung des Brenners, so dass die Flamme eine gewünschte Eigenschaft hat und/oder ein vorbestimmter

Lambda-Wert erreicht wird, sondern es wird eine Ursacheninformation zur Verfügung gestellt, die abrufbar ist, ausgesendet wird und/oder angezeigt wird. Es können beispielsweise in einer Tabelle (Datenbank) Ursacheninformationen zu den (die Strömung einstellenden) Komponenten des Gas-Luft-Verbunds und/oder des Gases abgelegt sein, aus denen mittels des Verfahrens mindestens eine ausgewählt wird. Insbesondere kann als Ergebnis (zumindest) ausgegeben werden, dass das Gas eine für den Gas-Luft-Verbund ungeeignete Eigenschaft hat und/oder eine Komponente des Gas-Luft-Verbunds nicht zu dieser Anwendung (Gasart) passt bzw. (grundsätzlich) falsch installiert wurde. Es werden hierbei also insbesondere Ursachen ausgegeben, die nicht (dauerhaft und/oder über den gesamten Modulationsbereich) durch eine übliche Regelung kompensiert werden können, sondern insbesondere ein manuelles (neues) Einrichten und/oder Austauschen der (die Strömung einstellenden) Komponenten des Gas-Luft-Verbunds erforderlich macht. Die Ausgabe der Ursache kann mit einer Weisung zur Beschränkung des Betriebs des Gas-Luft-Verbunds einhergehen.

[0018] Die Strömungsreferenzwerte und die aktuellen Strömungswerte der Gasströmung können einen Volumenstrom erfassen bzw. betreffen. Der Volumenstrom kann direkt oder mittelbar sensorisch erfasst werden. Dies kann umfassen, dass eine Hilfsgröße erfasst wird, die von dem Volumenstrom abhängt bzw. von der sich ein Volumenstrom ableiten lässt.

[0019] Die Gasarmatur kann einen elektronischen Regler, insbesondere einen Schrittmotor, aufweisen. Der Regler bzw. dessen Betriebsparameter können herangezogen werden, den Volumenstrom der Gasströmung zu erfassen bzw. zu berechnen.

[0020] Das Verfahren kann insbesondere dann initiiert werden, wenn festgestellt wird, dass der elektronische Regler der Gasarmatur zuvor stromlos war bzw. jetzt erst gerade wieder bestromt wird. Der Umstand, dass die Gasarmatur von der elektrischen Stromversorgung entkoppelt war, kann auch bei der Ursachenidentifikation einer festgestellten Abweichung berücksichtigt werden.

[0021] Es können bei dem Gas-Luft-Verbund (auch) Mittel zur Erfassung der Gasart vorgesehen sein. Als Mittel kommt z. B. mindestens ein Sensor, ein gasart-spezifisches Anschlusselement, eine gasart-spezifische Software-Applikation, etc. in Betracht.

[0022] Das Verfahren kann insbesondere dann initiiert werden, wenn eine Änderung der Gasart festgestellt wird bzw. kurz zuvor festgestellt wurde. Der Umstand, dass eine

[0023] Änderung der Gasart festgestellt wurde, kann auch bei der Ursachenidentifikation einer festgestellten Abweichung berücksichtigt werden.

[0024] In Schritt d) kann ein Verlauf der Abweichung über einen Modulationsbereich der Luftströmung bewertet werden. Es ist möglich, dass die Abweichung der Werte über einen (betrachteten bzw. vorgegebenen) Modulationsbereich annähernd konstant ist, sich sprunghaft,

(zeitweise) kontinuierlich vergrößert und/oder verkleinert, um einen Mittelwert mit einer Amplitude schwingt, etc. Das Resultat dieser Bewertung kann für den Schritt e) genutzt werden.

[0025] In Abhängigkeit des Ergebnisses von Schritt e) können mindestens zwei verschiedene Ursachen identifiziert und ausgegeben werden. Insbesondere können die Ursachen "falsche Gasarmatur" und "falsche Gasart/Gasfamilie" identifiziert und angegeben werden. Es ist möglich, dass eine Vielzahl weiterer Ursachen auf diese Weise identifizierbar sind.

[0026] Schritt a) kann unter Berücksichtigung historischer Strömungswerte der Gasströmung des Gas-Luft-Verbundes erfolgen. So ist es möglich, dass z. B. über einen Lernprozess während des (früheren) Betriebes des Gas-Luft-Verbundes des Heizgerätes entsprechende Strömungsreferenzwerte ermittelt bzw. angepasst werden. Die Qualifizierung als zulässiger Strömungsreferenzwert kann z. B. über die Flammenerkennung erfolgen.

[0027] Während der Durchführung des Verfahrens werden bevorzugt keine (weiteren) Strömungsreferenzwerte der Gasströmung erzeugt bzw. geändert. Dies kann beispielsweise (erst) wieder fortgesetzt werden, wenn das Verfahren ohne Feststellung einer Abweichung durchlaufen wurde.

[0028] Einem weiteren Aspekt folgend wird ein Gas-Luft-Verbund eines Heizgerätes vorgeschlagen, zumindest umfassend eine Luftleitung mit einem Gebläse, eine Gasleitung mit einer Gasarmatur, eine Regel- und Steuereinheit zur Einstellung einer angepassten Gasströmung durch die Gasarmatur bei einer Modulation der Luftströmung und Mittel, die so angepasst sind, dass sie die Schritte des hier offenbarten Verfahrens ausführen.

[0029] Die vorherigen Erläuterungen zum Gas-Luft-Verbund eines Heizgerätes bzw. zum Verfahren können zur weiteren Charakterisierung der Vorrichtung herangezogen werden. Insbesondere kann der Gas-Luft-Verbund des Heizgerätes so eingerichtet sein, dass dieser das hier angegebene Verfahren ausführen kann.

[0030] Zudem wird ein Computerprogramm vorgeschlagen, umfassend Befehle, die bewirken, dass der hier offenbarte Gas-Luft-Verbund die Schritte des offenbarten Verfahrens ausführt. Das Computerprogramm kann beispielsweise zur Implementierung in eine Regel- und Steuereinheit eines Heizgerätes vorgesehen sein. Dies umfasst auch ein computerlesbares Medium, auf dem das Computerprogramm gespeichert ist.

[0031] Die hier vorgestellten Lösungen sowie deren technisches Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Es ist darauf hinzuweisen, dass die Erfindung durch die gezeigten Ausführungsbeispiele nicht beschränkt werden soll. Insbesondere ist es, soweit nicht explizit anders dargestellt, auch möglich, Teilaspekte der in oder in Zusammenhang mit den Figuren erläuterten Sachverhalte zu extrahieren und mit anderen Bestandteilen und/oder Erkenntnissen aus anderen Figuren und/oder der vorliegenden Beschreibung zu kom-

binieren. Es zeigen beispielhaft und schematisch:

- Fig. 1: ein Beispiel eines elektrischen Gas-Luft-Verbundes eines Heizgerätes,
 Fig. 2: eine Veranschaulichung zur Gewinnung von Strömungsreferenzwerten, und
 Fig. 3: eine Bewertung einer Abweichung im Rahmen des hier offenbarten Verfahrens.

[0032] Fig. 1 zeigt einen Gas-Luft-Verbund 1 eines Heizgerätes 2, das eine Luftleitung 3 mit einem Gebläse 4 und eine Gasleitung 5 mit einer Gasarmatur 6 aufweist. Die Gasarmatur 6 umfasst einen elektrischen Regler 7 der von einer Regel- und Steuereinheit 8 so einstellbar ist, dass eine angepassten Gasströmung durch die Gasarmatur 6 bei einer ggf. auch von der Regel- und Steuereinheit 8 vorgegebenen oder veranlassten Modulation der Luftströmung ermöglicht wird. Luftleitung 3 und Gasleitung 5 münden in einer gemeinsamen Gemischleitung 9, die hin zu einem Brenner 10 führt. In der Brenner 10 umgebenden Kammer wird das Gemisch verbrannt, wobei eine Flammenüberwachung 11 dort vorgesehen werden kann, die Signale an die Regel- und Steuereinheit 8 zur aktuellen Flammenausbildung übergeben kann. Das Abgas dieser Verbrennung kann über eine Abgasleitung 12 abgeführt werden. Dabei sind die Mittel so angepasst, dass sie die Schritte des hier offenbarten Verfahrens ausführen können.

[0033] Fig. 2 veranschaulicht beispielhaft, dass für eine gewünschte Verbrennungsqualität bei einer Modulation der Luft ein (idealer) Soll-Volumenstrom des Gases vorgegeben werden kann (linkes Diagramm in Fig. 2). Mit einer solchen Vorgabe kann das Heizgerät beispielsweise zu Beginn betrieben werden. Rechnerisch oder idealer Weise ergibt sich ein lineares Verhältnis, wie rechts als gestrichelte Linie angedeutet. Dieses stellt sich aber so nicht ein, sondern es ist eine systembedingte Abweichung festzustellen. Gleichwohl kann aber (z. B. unter Rückkopplung der Ergebnisse der Flammenüberwachung) ein systemspezifisch angepasster Ist-Volumenstrom ermittelt werden, bei dem sich tatsächlich die gewünschte Flammenqualität einstellt (rechtes Diagramm in Fig. 2). Diese Volumen-Strömungswerte können als Strömungsreferenzwert (SR) erfasst und abrufbar bereitgestellt werden.

[0034] Insbesondere mit einem Gas-Luft-Verbundes 1 gemäß der Fig. 1 und den gemäß Fig. 2 gelernten Strömungsreferenzwerten SR lässt sich folgendes Verfahren zur Bewertung der (erfolgreichen oder fehlerbehafteten) Installation des Gas-Luft-Verbundes 1 ausführen: a) Bereitstellen von Strömungsreferenzwerten SR einer Gasströmung durch die Gasarmatur 6 bei einer Modulation der Luftströmung mittels des Gebläses 4; b) Überwachen aktueller Strömungswerte einer Gasströmung durch die Gasarmatur 6 bei einer Modulation der Luftströmung mittels des Gebläses 4; c) Feststellen einer Abweichung der aktuellen Strömungswerte der Gasströmung von den Strömungsreferenzwerten SR der Gasströmung; d) Be-

werten der Abweichung; und e) Schließen auf eine Ursache der Abweichung.

[0035] Fig. 3 veranschaulicht, wie dabei insbesondere im Rahmen der Schritte d) und/oder e) vorgegangen werden kann. Dort ist ein Diagramm gezeigt, in dem über einen vorgegebenen Modulationsbereich M bzw. die Gebläsedrehzahl verschiedene Verläufe der Strömungswerte der Gasströmung abgebildet sind. Dabei wird hier prozentual die Abweichung vom idealen Verlauf (siehe Fig. 2 rechts) veranschaulicht.

[0036] Im unteren Bereich ist der (gelernte bzw. historische) Verlauf V der Strömungsreferenzwerte SR veranschaulicht. Dieser umfasst einen Toleranz- bzw. Zulässigkeitsbereich nach oben und unten, wobei die Toleranzrichtung und/oder -breite vorgegeben und/oder ebenfalls gelernt sein kann. Diese kann also im Rahmen von Schritt a) bereitgestellt werden. Liegen die aktuell erfassten Strömungswerte S im oder an den Strömungsreferenzwerten SR kann von einer korrekten Installation ausgegangen werden.

[0037] Darüber ist ein erster Verlauf V von im Rahmen des Schrittes b) aktuell ermittelten Strömungswerten S1 veranschaulicht. Diese liegen zumindest in einem Teilbereich mit einer signifikanten Abweichung A1 von dem Verlauf V der Strömungsreferenzwerte SR entfernt, so dass gemäß Schritt c) eine Abweichung A1 festgestellt wird. Gemäß Schritt d) kann die Abweichung A1 derart bewertet werden, dass diese in dem oberen bzw. rechten Modulationsbereich zunimmt. Dieses Bewertungsergebnis führt in Schritt e) zu dem Schluss, dass die Ursache mit hoher Wahrscheinlichkeit eine falsche Gasarmatur 6 (mit lokal veränderter Auslegung / Geometrie) ist.

[0038] Im Diagramm ist noch ein zweiter Verlauf V von im Rahmen des Schrittes b) aktuell ermittelten Strömungswerten S2 veranschaulicht. Diese liegen mit einer signifikanten Abweichung A2 von dem Verlauf V der Strömungsreferenzwerte SR entfernt, so dass gemäß Schritt c) eine Abweichung A2 festgestellt wird. Gemäß Schritt d) kann die Abweichung A2 derart bewertet werden, dass diese im Modulationsbereich im Wesentlichen konstant ist. Dieses Bewertungsergebnis führt in Schritt e) zu dem Schluss, dass die Ursache mit hoher Wahrscheinlichkeit eine falsche Gasart (mit konstant abweichendem Brennverhalten) ist.

Bezugszeichenliste

[0039]

- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | Gas-Luft-Verbund |
| 2 | Heizgerät |
| 3 | Luftleitung |
| 4 | Gebläse |
| 5 | Gasleitung |
| 6 | Gasarmatur |
| 7 | elektronischer Regler |
| 8 | Regel- und Steuereinheit |
| 9 | Gemischleitung |

- 10 Brenner
- 11 Flammenüberwachung
- 12 Abgasleitung

- S Strömungswert
- SR Strömungsreferenzwert
- A Abweichung
- M Modulationsbereich
- V Verlauf

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bewertung einer Installation eines Gas-Luft-Verbundes (1) eines Heizgerätes (2), welches eine Luftleitung (3) mit einem Gebläse (4) und eine Gasleitung (5) mit einer Gasarmatur (6) aufweist, wobei das Verfahren zumindest folgende Schritte umfasst:

- a) Bereitstellen von Strömungsreferenzwerten (SR) einer Gasströmung durch die Gasarmatur (6) bei einer Modulation der Luftströmung mittels des Gebläses (4);
- b) Überwachen aktueller Strömungswerte (S) einer Gasströmung durch die Gasarmatur (6) bei einer Modulation der Luftströmung mittels des Gebläses (4);
- c) Feststellen einer Abweichung (A) der aktuellen Strömungswerte (S) der Gasströmung von den Strömungsreferenzwerten (SR) der Gasströmung;
- d) Bewerten der Abweichung (A);
- e) Schließen auf eine Ursache der Abweichung (A).

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Strömungsreferenzwerte (SR) und die aktuellen Strömungswerte (S) einen Volumenstrom erfassen.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Gasarmatur (6) einen elektronischen Regler (7) aufweist, und das Verfahren initiiert wird, wenn der elektronische Regler (7) zuvor stromlos war.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Mittel zur Erfassung der Gasart vorgesehen sind, und das Verfahren initiiert wird, wenn eine Änderung der Gasart festgestellt wurde.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem in Schritt d) ein Verlauf (V) der Abweichung (A) über einen Modulationsbereich (M) der Luftströmung bewertet wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem in Abhängigkeit des Ergebnisses von

Schritt e) mindestens zwei verschiedene Ursachen identifiziert und ausgegeben werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem Schritt a) unter Berücksichtigung historische Strömungswerte (S) der Gasströmung des Gas-Luft-Verbundes (1) erfolgt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem während der Durchführung des Verfahrens keine Strömungsreferenzwerte (SR) der Gasströmung geändert werden.

9. Gas-Luft-Verbund (1) eines Heizgerätes (2), zumindest umfassend eine Luftleitung (3) mit einem Gebläse (4), eine Gasleitung (5) mit einer Gasarmatur (6), eine Regel- und Steuereinheit (8) zur Einstellung einer angepassten Gasströmung durch die Gasarmatur (6) bei einer Modulation der Luftströmung und Mittel, die so angepasst sind, dass sie die Schritte des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausführen.

10. Computerprogramm, umfassend Befehle, die bewirken, dass der Gas-Luft-Verbund (1) des Anspruchs 9 die Schritte des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ausführt.

Fig. 1

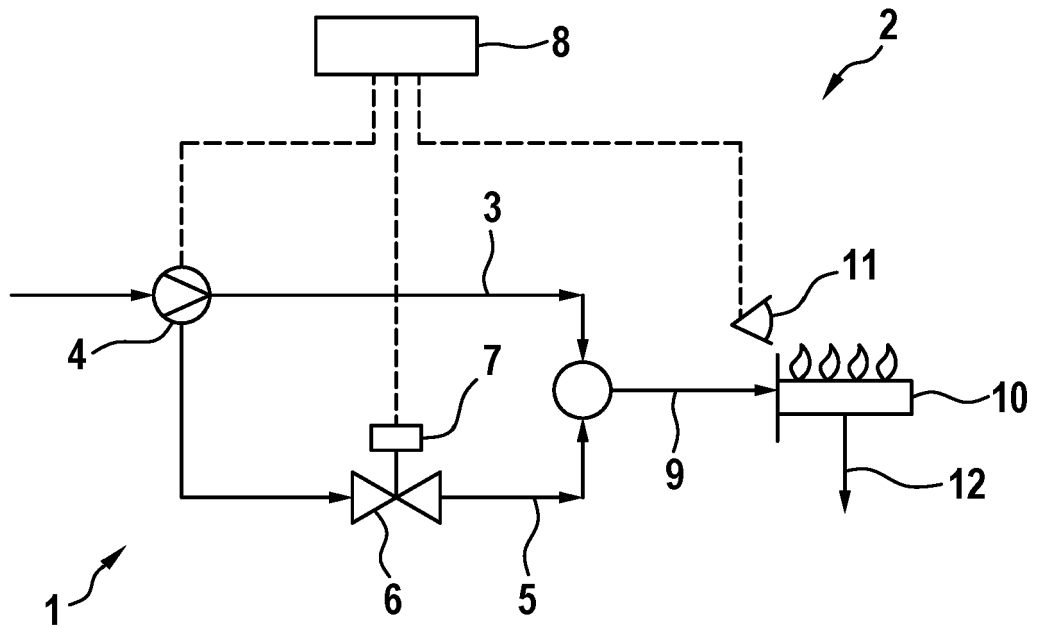


Fig. 2

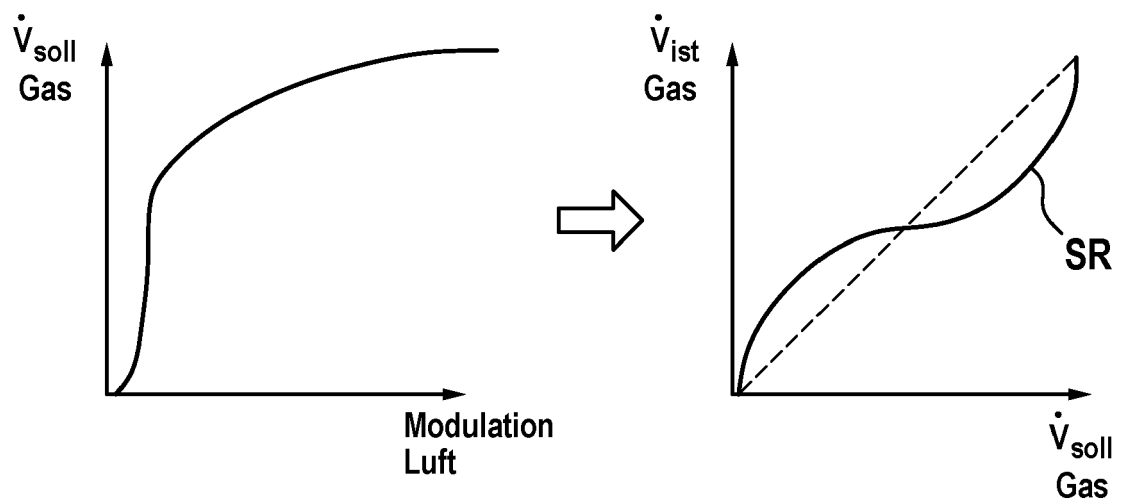
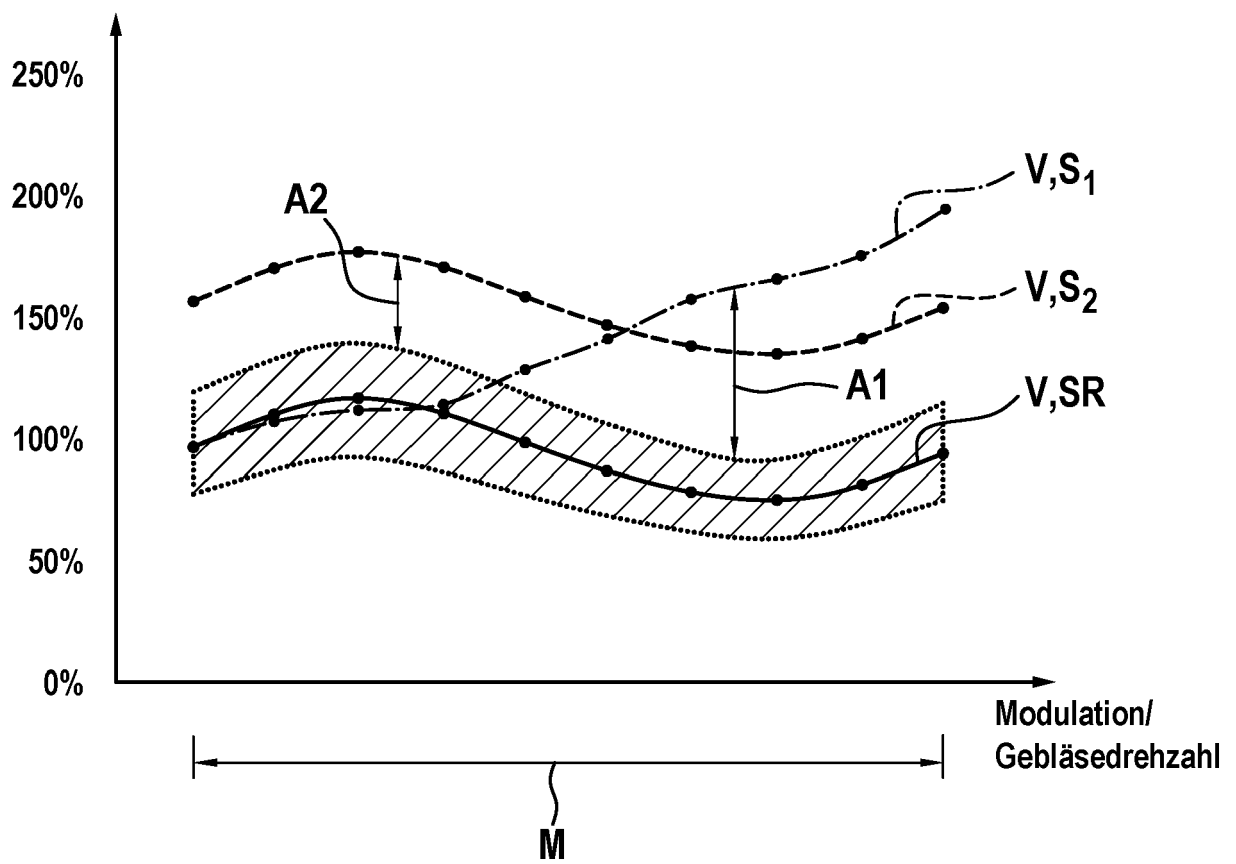


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 19 0196

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 682 679 A2 (VAILLANT GMBH [DE]) 8. Januar 2014 (2014-01-08) * Absatz [0002] * * Anspruch 1; Abbildungen 1, 2 * -----	1-10	INV. F23N5/24 F23N5/18 F23D14/02 F23N1/02
X	EP 3 299 718 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28. März 2018 (2018-03-28) * Absätze [0001], [0084] * * Ansprüche 1, 6-15; Abbildungen 1-6 * -----	1-10	
X	JP 2009 210183 A (HANSHIN ELECTRICS) 17. September 2009 (2009-09-17) * Ansprüche 1-4; Abbildung 1 * -----	1-3, 5, 7-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23N
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Dezember 2023	Prüfer Vogl, Paul
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 19 0196

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-12-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2682679 A2	08-01-2014	EP 2682679 A2	08-01-2014
		ES 2646213 T3	12-12-2017
		PL 2682679 T3	31-01-2018
EP 3299718 A1	28-03-2018	DK 3299718 T3	10-02-2020
		EP 3299718 A1	28-03-2018
		ES 2769234 T3	25-06-2020
		HU E047264 T2	28-04-2020
		PL 3299718 T3	30-04-2020
JP 2009210183 A	17-09-2009	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82