



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 054 214 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.11.2000 Patentblatt 2000/47

(51) Int. Cl.⁷: **F23N 5/00**

(21) Anmeldenummer: **00110599.8**

(22) Anmeldetag: **18.05.2000**

(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
(30) Priorität: **21.05.1999 CH 95499**

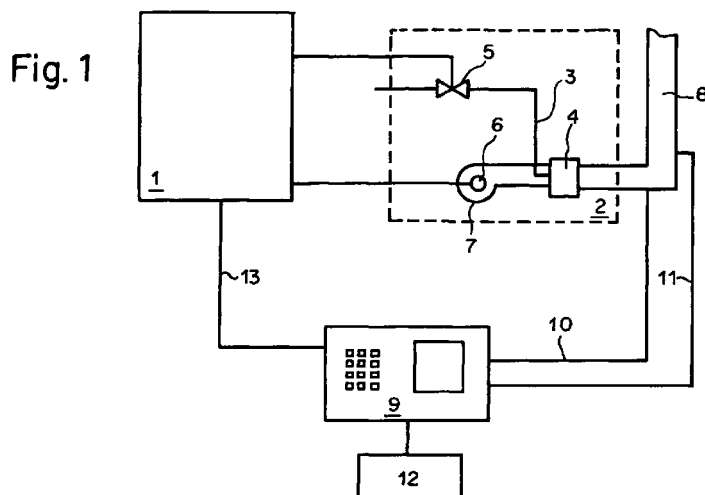
(71) Anmelder:
**Siemens Building Technologies AG
8008 Zürich (CH)**
(72) Erfinder:
• **Kammerer, Jörg
77866 Rheinau (DE)**
• **Bott, Klaus
76448 Durmersheim (DE)**

(54) **Analysegerät, Verwendung eines Analysegerätes sowie Verfahren zur Messung von Rauchgasen**

(57) Die vorliegende Erfindung beschreibt ein Analysegerät (9) für Verbrennungsanlagen, wobei die Verbrennungsanlage ein Steuer- und Regelungsgerät (1), Zuführungen für Brennstoff und Luft (3, 5, 6, 7), eine Brennkammer (4) und ein Abgassystem (8) umfasst, und im Analysegerät Daten der Rauchgase im Abgassystem ermittelt werden, wobei zwischen dem Steuer- und Regelgerät (1) und dem Analysegerät (9) Mittel zur

Übertragung von Daten angeordnet sind.

Im Analysegerät sind Mittel zur Verarbeitung der aus dem Steuer- und Regelgerät (1) übertragenen Daten angeordnet, so dass Prozessdaten des Feuerungsautomaten und des Analysegerätes gemeinsam verarbeitet und dargestellt werden können.



EP 1 054 214 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Analysegerät für Verbrennungsanlagen nach Anspruch 1. Die Erfindung betrifft weiter die Verwendung eines Analysegerätes für Verbrennungsanlagen sowie ein Verfahren zur Messung von Rauchgasen mittels eines Analysegerätes nach den unabhängigen Ansprüchen.

[0002] Derartige Analysegerät für Verbrennungsanlagen und die Verwendung eines Analysegerätes sind für unterschiedliche Zwecke und Anwendungen bereits bekannt. So sind beispielsweise von "Testo", "msi", oder „rbr-ecom“ Rauchgas-Messgeräte bekannt, welche Anlagenparameter wie Temperatur, O_2 -, CO_2 -, CO -Gehalt, usw. messen können. Diese Messgeräte werden zur Einstellung von Heizungsanlagen verwendet. Diese Geräte weisen Eingabetasten, Display, evtl. Drucker und zusätzlich zu den obengenannten Mess-Eingängen Schnittstellen auf, mit denen die gewonnenen Daten auf einen Drucker oder einen Computer übertragen werden können. Zur Einstellung und Wartung der Heizungsanlage kann der Monteur oder Kaminfeger mit diesen Messgeräten die erforderlichen Messungen im Abgassystem der Heizungsanlage vornehmen. Bevor eine solche Messung erfolgen kann, muss jedoch die Heizungsanlage in einem stationären, stabilen Zustand betrieben werden, damit stabile Meßwerte ($M=f(t) \mid t \rightarrow \infty$) erreicht und somit die Messsonden optimal platziert werden können. Eine stabile Verbrennung ist weiterhin erforderlich, damit die verwendeten Sensoren nicht durch unvollständig verbrannte Teile des Brennstoff-Luftgemisches zerstört werden. Dazu wird die Heizungsanlage in Betrieb gesetzt und der Monteur oder Kaminfeger muss abwarten, bis eine stabile Verbrennung vorherrscht. Erst dann kann von ihm die Messung der Rauchgase gestartet werden.

[0003] Nach dem Ausmessen des Abgassystems erfolgt zur Optimierung der Brenneinstellungen die Messung von Werten, die aus dem Steuer- und Regelgerät des Brenners, eines sogenannten Feuerungsautomaten, gewonnen werden können. Um diese Messungen vornehmen zu können, muss der Feuerungsautomat teilweise geöffnet oder umverdrahtet werden. Gemessen werden unter anderem die Netzspannung mit einem Voltmeter, der Fühlerstrom des Flammenfühlers mit einem Mikro-Ampere-Meter oder Voltmeter und die Programmzeiten oder Flammenbildungszeit mit einer Stoppuhr. Aus den nacheinander ermittelten Werten von Netzspannung und Fühlerstrom kann eine Aussage über den Fühlerstrom bei Normal-Netzspannung erfolgen, wobei diese Aussage durch die in zeitlichem Abstand erfolgte Messung und durch in diesem Zeitraum erfolgte Schwankungen weiterer Störeinflüsse wie z.B. der Netzspannung sehr ungenau ist.

[0004] Feuerungsautomaten für kleinere und mittlere Brenner besitzen in der Regel keine Displays um Informationen über Störungen des Feuerungsautomaten anzuzeigen, sondern nur einfache Statusanzeigen,

meist Leuchtdioden oder Glühlampen. Aufwendigere Displays werden dabei aus Kostengründen weggelassen. Bei neueren Feuerungsautomaten ist bekannt, dass sie Daten auf ein Zusatzgerät mit Display zu übertragen, wobei die Kommunikation über eine beliebige serielle Schnittstelle, z.B. über eine Infrarotschnittstelle, erfolgen kann. Auf dem Display können Informationen über den Feuerungsautomat oder über Störungen im Feuerungsautomaten als Zahlencode oder im Klartext ausgegeben werden.

[0005] Ein Monteur oder Kaminfeger braucht deshalb bei Service, Wartung und Inbetriebsetzung von Verbrennungsanlagen der obenbeschriebenen Art mehrere Geräte, um die entsprechenden Arbeiten auszuführen, die Messungen benötigen viel Zeit und sind teilweise sehr ungenau. Dies erhöht den Aufwand und damit die Kosten eines solchen Vorganges.

[0006] Aus der DE 299 00 588 U1 ist ein Abgas-Analysegerät bekannt geworden, welches über eine Infrarotschnittstelle Daten aus einem Feuerungsautomaten empfangen und im Analysegerät auswerten und auf der Anzeigevorrichtung visualisieren kann. Das Analysegerät weist dabei zwei Modi auf, einen Abgasanalysemodus und einen Daten-Auswertungs-Modus. Das Analysegerät dient somit nur als Display für die aus dem Feuerungsautomaten ausgegebenen Daten.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Analysegerät, dessen Verwendung sowie Verfahren zur Messung von Rauchgasen mittels eines Analysegerätes bereitzustellen, die eine einfache und kostengünstige Wartung, Service und Inbetriebsetzung von Verbrennungsanlagen erlauben.

[0008] Die genannte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die in den unabhängigen Ansprüche angegebenen Merkmale gelöst.

[0009] Kern der Erfindung ist es somit, dass im Analysegerät Mittel zur gemeinsamen Verarbeitung der aus dem Steuer- und Regelgerät übertragenen Daten und der aus dem Abgassystem ermittelten Daten angeordnet sind.

[0010] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0011] Einige bevorzugte Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Analysegerätes, der Verwendung dieses Analysegerätes bzw. des erfindungsgemässen Verfahrens zur Messung von Rauchgasen werden anhand der nachfolgenden Zeichnungen näher erläutert.

[0012] Dabei zeigen:

Fig. 1 die schematische Ansicht einer Verbrennungsanlage mit einem Steuer- und Regelungsgerät und einem Analysegerät;

Fig. 2 die schematische Ansicht einer Verbrennungsanlage mit einem Steuer- und Regelungsgerät, einem Analysegerät und einem

zusätzlichen Regler.

[0013] Die Fig. 1 zeigt ein Steuer- und Regelgerät 1, einen sogenannten Feuerungsautomaten, für einen Brenner 2. Der Brennstoff wird über eine Brennstoffleitung 3 der Brennkammer 4 zugeführt, wobei die Menge des Brennstoffes vom Steuer- und Regelgerät 1 mittels eines Stellorganes 5 gesteuert wird. Ist der Brenner 2 ein Gasbrenner, dann ist das Stellorgan 5 eine Klappe, deren Stellung den Gasstrom steuert. Ist der Brenner 2 ein Ölbrenner, dann ist das Stellorgan 5 ein Öldruckregler. Ein von einem Motor 6 angetriebenes Gebläse 7 befördert Luft in die Brennkammer 4. In der Brennkammer 4 wird das Brennstoff-Luft-Gemisch verbrannt und die Rauchgase über ein Abgassystem 8 abgeführt.

[0014] Mittels eines Analysegerätes für Verbrennungsanlagen 9, eines sogenannten Rauchgasanalysegerätes, werden im Abgassystem die Rauchgase bezüglich ihrer Zusammensetzung, sowie die Temperatur und Druck über Leitungen 10, 11 und spezifische, nicht dargestellte Sensoren gemessen und im Analysegerät 9 ausgewertet. Die Sensoren zur Messung von Rauchgasen wie O₂, CO₂ und CO können dabei im Analysegerät 9 oder ausserhalb des Analysegerätes angeordnet sein. Die Rauchgase werden üblicherweise über einen Schlauch aus dem Abgassystem abgesogen und dem Sensor zugeführt. Diese so erhaltenen Informationen aus dem Abgassystem können auf einen Display des Analysegerätes dargestellt werden oder über eine Ausgabeeinheit an einen Drucker oder Computer 12 ausgegeben und weiterverarbeitet werden.

[0015] Das Analysegerät 9 ist über eine Kommunikationsleitung 13 mit dem Feuerungsautomaten 1 verbunden. Die Übertragung der Daten aus dem Feuerungsautomaten zum Analysegerät kann über eine beliebige Schnittstelle, z.B. über eine am Feuerungsautomaten 1 angeordnete optische Schnittstelle, erfolgen. Die über die optische Schnittstelle ausgegebene, sequentielle optische Information kann mittels eines Abtastgerätes (nicht dargestellt) in die Signalpegel einer seriellen Schnittstelle des Analysegerätes umgewandelt werden. Im Abgasanalysegerät werden die Signale des Feuerungsautomaten dann weiterverarbeitet. Dazu werden im Analysegerät spezielle Programme vorgesehen, welche die Signale des Feuerungsautomaten in entsprechende Anzeigen auf dem Display des Analysegerätes umwandeln und die vom Feuerungsautomaten gelieferten Daten verarbeiten können. Aus dem Feuerungsautomaten können z.B. Störmeldungen, Ein- und Ausgangszustände des Feuerungsautomaten, Kennung, Inbetriebsetzungszähler, Servicezähler, Netzspannung, Flammenintensität, respektive Flammenstrom, Flammenbildungszeit, Programmphase, usw. an das Analysegerät übertragen werden. Diese Information wird im Analysegerät ausgewertet und weiterverarbeitet, insbesondere im Klartext auf dem Display angezeigt.

Da nun die Informationen aus dem Feuerungsautoma-

ten 1 und die Information aus dem Abgassystem 8 in einem Gerät 9 erfasst werden, erlaubt dies, diese Informationen gleichzeitig im Analysegerät 9 zu verarbeiten und die Messgenauigkeit sowie die Analysegenauigkeit entscheidend zu erhöhen. Weiter wird durch die gemeinsame Messung aller spezifischen Daten, wie z.B. Druck, Temperatur, Feuchte, O₂, CO, CO₂, NO_x, der Verbrennungsanlage der Messaufwand verringert und somit die Kosten gesenkt. Weiter erlaubt die Verarbeitung aller spezifischen Daten der Verbrennungsanlage in einem Gerät 9 genaue Aussagen über den Gesamtzustand der Anlage sowie bei Störungen über die genaue Störungsursache. Durch die genaue Festlegung der Störungsursache müssen nur noch die Komponenten ersetzt werden die wirklich defekt sind und nicht mehr wie bisher üblich, mehrere Baugruppen, wie z.B. den Feuerungsautomaten und das Brennstoffventil.

[0016] Durch die gemeinsame und gleichzeitige Verarbeitung von Netzspannung und Flammenstrom, ausgegeben durch den Feuerungsautomaten 1, im Analysegerät 9 kann der tatsächliche Flammenstrom in Bezug auf die aktuelle Netzspannung ermittelt und normiert auf die Normnetzspannung umgerechnet und wirksam mit weiteren Prozessdaten verarbeitet und dargestellt werden.

[0017] Die Messung der Rauchgase im Abgassystem kann durch die gemeinsame Verarbeitung der Daten im Analysegerät automatisiert werden. Aus dem Feuerungsautomaten werden die Informationen über die Verbrennung gewonnen und wenn eine stabile Verbrennung vorherrscht, d.h. wenn z.B. der Flammenstrom innerhalb gewissen Grenzen liegt, oder eine gewisse Mindestzeit seit Entstehen der Flamme verstrichen ist oder eine bestimmte Kesseltemperatur erreicht wurde, werden die Rauchgase gemessen. Sollte sich während der Messung der Zustand der Verbrennung ändern und instabil werden, kann die Messung der Rauchgase sofort durch das Analysegerät unterbrochen werden. Dies erlaubt eine zuverlässige Messung der Rauchgase, ohne dass die Sensoren durch ungenügend verbrannte Rauchgase beschädigt werden, wodurch die Lebensdauer der Sensoren erhöht wird. Gleichzeitig ist durch dieses Verfahren eine Langzeitmessung der Rauchgase möglich, z.B. über mehrere Tage, ohne dass ein Monteur oder Kaminfeger vor Ort die Messung überwachen muss. Dies erlaubt Langzeitaussagen über den Zustand der Verbrennungsanlagen und damit ebenfalls eine verbesserte Analyse des Zustandes der Anlage.

[0018] Fig. 2 zeigt einen Regler 14, welcher mit dem Feuerungsautomaten 1 und dem Analysegerät 9 verbunden ist. Der Regler 14 kann ein Kesselregler sein, der die Temperatur, Druck eines Heizsystems (nicht dargestellt) regelt, welches durch die Verbrennung in der Brennkammer beheizt wird. Steigt der Druck oder die Temperatur im Heizsystem über einen bestimmten vorgegebenen Wert an, gibt der Regler 14 über die Leitung 15 diese Information an den Feuer-

rungsautomaten weiter, wodurch der Feuerungsautomat die Verbrennung unterbricht. Die vom Regler 14 an den Feuerungsautomaten 1 weitergegebenen Informationen können über die Leitung 13 ebenfalls an das Analysegerät übertragen werden und dort verarbeitet werden. Falls die Kommunikation über die Leitung 15 bidirektional erfolgt, können auch die Informationen aus dem Feuerungsautomaten über die Leitung 15 an den Regler 14 und über eine Leitung 16 an das Analysegerät weitergegeben werden. In diesem Fall kann die Leitung 13 weggelassen werden und die Kommunikation zwischen Feuerungsautomat und Analysegerät erfolgt unter Zwischenschaltung des Reglers 14. Dies ist z.B. in den Fällen vorteilhaft, in denen am Feuerungsautomaten keine Kommunikationsschnittstelle vorhanden ist, jedoch eine am Regler 14.

Der Regler 14 kann z.B. auch ein elektrischer Verbundregler sein, welcher das Stellorgan 5 und den Motor 6 regelt, was gestrichelt in der Figur 2 dargestellt ist.

Die Kommunikation zwischen Feuerungsautomat und Analysegerät kann natürlich auch unter Einbezug nicht weiter erwähnter Regler / Geräte erfolgen, wobei dann jeweils die in den Geräten enthaltenen Informationen ebenfalls an das Analysegerät weitergegeben werden können. Die Leitungen 13, 15, 16 können dabei beliebig ausgestaltet werden, so kann die Kommunikation mittels einer Punkt zu Punkt Schnittstelle als auch über eine Busschnittstelle uni- oder bidirektional erfolgen.

[0019] Durch die Kombination von Reglern und Analysegerät, Austausch von Daten zwischen den Reglern und Analysegerät sowie die gemeinsame Verarbeitung von Daten im Analysegerät lassen sich eine Vielzahl von vorteilhaften Ausgestaltungen und Verbesserungen gegenüber herkömmlichen Geräten erzielen.

[0020] So kann beispielsweise der Verbrennungsprozess durch Messen der Abgaswerte und automatische Einstellung des elektrischen Verbundes optimiert werden. Das Rauchgasanalysegerät misst die Sauerstoffkonzentration im Abgas und gibt entsprechende Steuerbefehle an den Feuerungsautomaten bzw. den elektrischen Verbund. Durch die Abgasmessung des Rauchgasanalysegeräts kann der Feuerungsautomat an jedem Arbeitspunkt die Luftgröße solange nachführen, bis eine optimale Verbrennung an jedem Arbeitspunkt besteht. Die Verbindung zwischen Rauchgasanalysegerät und Feuerungsautomat kann durch eine bidirektionale Kommunikation erfolgen.

[0021] Der Verbrennungsprozess kann auch bezüglich des mechanischen Verbundes optimiert werden. Bei ein- oder zweistufigen Brennern kann die Einstellung der Primärluft manuell über Vorgaben des Analysegerätes oder automatisch über motorische Adapter erfolgen. Dieser Vorgang steht nicht direkt in Verbindung mit dem Feuerungsautomat, kann jedoch durch die Messgröße der Flammenintensität und dem Zeitpunkt der Flammenbildung sinnvoll ergänzt werden.

[0022] Die gemeinsame Verarbeitung von Daten im Analysegerät kann zur Ermittlung des Brennstoffver-

brauchs über den Feuerungsautomat verwendet werden. Dies beispielsweise mittels eines elektrischen Brennstoffmengen Zählers oder durch Bestimmung des Brennstoffdrucks, der Düsengrösse und Berechnung über die Brennerlaufzeit und Auswertung / Protokollierung über das Abgasanalysegerät. Durch die jährliche Abgasanalyse kann somit eine Energiebilanz über die Heizungsanlage gemacht werden unter Einbeziehung des Verbrauchs und des Wirkungsgrades.

[0023] Über das Abgasanalysegerät kann beim Anlagenservice die optimale Vorbelüftungszeit ermittelt werden, unter Einbeziehung der relevanten Parameter wie O₂-Gehalt des Abgases, Stabilität des Feuerraumdrucks etc.. Diese ermittelte Zeit kann über eine bidirektionale Kommunikation vom Abgasanalysegerät an den Feuerungsautomaten übertragen werden, so dass sie dieser unter Berücksichtigung der bestehenden Sicherheitsvorschriften bis zur nächsten Überprüfung speichern kann.

[0024] Die gemeinsame Verarbeitung von Daten im Analysegerät kann zur Ermittlung der optimalen Intervallzeit zwischen der ersten und zweiten Brennerstufe bzw. zwischen der ersten Brennerstufe bis zur Reglerfreigabe verwendet werden. Durch kontinuierliche Messung der Flammenintensität und des Feuerraumdrucks kann bei einer Anlageneichung die Zeit ermittelt werden, bis die Flammenintensität und der Feuerraumdruck konstante Werte erreicht hat. Die Stabilität der Verbrennung einer Anlage kann somit wirksam überprüft werden. Diese Zeit kann vom Analysegerät in den Automaten bei einer bidirektionalen Schnittstelle zur Speicherung übertragen werden.

[0025] Die gemeinsame Verarbeitung von Daten im Analysegerät kann zur Ermittlung der optimalen Sicherheitszeit / Anlaufzeit verwendet werden. Die für einen Brenner erforderliche Sicherheitszeit Anlauf wird bestimmt an folgenden Kriterien:

- a) Zündzeit des Brennstoffgemisches / Flammenbildungszeit / Flammenerkennungszeit und
- b) Reaktionszeit des Brennstoffes zwischen Ventil und Brennkopf.

Die Variable b) ist anlagenabhängig und kann somit von einem Standardautomaten nicht ausreichend berücksichtigt werden. Der Automat muss daher auf die maximal mögliche Sicherheitszeit ausgelegt werden, was wiederum bei Anlagen mit physikalisch kurz möglichen Flammenbildungszeiten zu unnötigen Verpuffungsrisiken führt.

Durch das Messen der Flammenbildungs- und Flammenstabilisierungszeit durch das Analysegerät kann die notwendige (erforderliche) Sicherheitszeit Anlauf ermittelt bzw. überprüft und an den Feuerungsautomaten unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften übertragen werden.

[0026] Die gemeinsame Verarbeitung von Daten im Analysegerät kann zur Ermittlung kritischer Kessel /

Brenner Kennfelder und zu deren Vermeidung durch entsprechende Einstellung des Feuerungsautomaten / Reglers verwendet werden. Dadurch wird verhindert, dass die Thermodynamik zwischen den Brenner-Flammen und der Kessel-Geometrie zu leistungsabhängigen Resonanzerscheinungen mit schlechterer Verbrennung, starker Geräuscentwicklung und verkürzter Lebensdauer des Kessels durch mechanische Beanspruchung führt.

[0027] Analysewerte des Rauchgasanalysegerät können im Feuerungsautomat oder Regler gespeichert werden. Diese Werte werden zur Bestimmung der Qualität und Verbesserungsmöglichkeiten eines Brenners bzw. einer Heizungsanlage benötigt und es sollten auch zurückliegende Analysewerte berücksichtigt werden. Durch die Speicherung der Werte vor Ort im Feuerungsautomaten oder Regler werden die heute verwendeten Papier-Protokolle oder die im Analysegerät gespeicherten Werte nicht mehr benötigt, was vorteilhaft ist, da diese leicht verloren gehen. Die Werte können jederzeit an der Anlage abgerufen werden und sind unabhängig von einem bestimmten Analysegerät. Ein Vergleich der Messwerte des Kaminfegers mit den letzten Messwerten des Servicemonteurs können die Qualität der eigenen Messungen verbessern.

[0028] Die gemeinsame Verarbeitung von Daten im Analysegerät kann zur Ermittlung der Flammenbildungszeit und Flammenintensität der Brenner verwendet werden, um bei verschiedenen Servicegängen Abweichungen / Drift erkennen zu können. Die Flammenbildungszeit stellt eine wichtige Kenngröße bei der Beurteilung eines Brenners dar. Anhand der Flammenbildungszeit und deren Streuung kann die Qualität der Brennstoffdurchmischung und Zündbereitschaft ermittelt werden. Diese Messgröße lässt sich sinnvollerweise kombinieren bzw. ergänzen mit der darauffolgenden Flammenintensität und den zusätzlich ermittelten Abgaswerten bei der Beurteilung eines Brenners bzw. eines Kessels.

[0029] Das Abgasanalysegeräte kann zudem als Ersatz für bestehende Parametriergeräte für Brenner und Kesselanlagen verwendet werden. Bestehende Kesselsysteme mit integrierten digitalen Reglern erfordern zur optimalen Einstellung die Parametrierung vieler einzelner Parameter. Zur Einstellung dieser Parameter sind heute spezielle Tools erforderlich. Diese Tools sind jedoch aufwendig und daher auch relativ teuer. Die Parametriertools von Brenner und Kesselanlagen lassen sich integrieren in bestehende Rauchgasanalysegeräte mit ausreichenden Anzeige- und Bedienelementen. Dadurch wird eine höhere Verfügbarkeit für Heizungs- und Servicemonteur erreicht, da diese nur noch eins anstatt zwei Servicegeräte mit sich führen müssen. Weiter können Anlagenparametern in den bereits bestehenden Kundendatenbanken der Rauchgasanalysegeräte gespeichert werden. Die Parameterdaten und Abgasmesswerte können somit in einer Datenbank gespeichert werden, um eine bessere Opti-

mierung durchführen zu können. So könnte sich durch eine solche Optimierung zeigen, dass eine Reduzierung der min. Kesselleistung die Anzahl der Brennerstarts um 10% senkt, oder dass durch eine Reduzierung der max. Kesselleistung die max. Abgastemperatur um 20 ° gesenkt wird.

[0030] Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die gezeigten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Es können natürlich auch Informationen aus dem Analysegerät an den Feuerungsautomaten übertragen werden, wobei jedoch gesetzliche Vorschriften zu beachten und umfassende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen sind.

Patentansprüche

1. Analysegerät (9) für Verbrennungsanlagen, wobei die Verbrennungsanlage ein Steuer- und Regelungsgerät (1), Zuführungen für Brennstoff und Luft (3, 5, 6, 7), eine Brennkammer (4) und ein Abgassystem (8) umfasst, und im Analysegerät Daten der Rauchgase im Abgassystem ermittelt werden, wobei zwischen dem Steuer- und Regelgerät (1) und dem Analysegerät (9) Mittel zur Übertragung von Daten angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass im Analysegerät (9) Mittel zur gemeinsamen Verarbeitung der aus dem Steuer- und Regelgerät (1) übertragenen Daten und der aus dem Abgassystem (8) ermittelten Daten angeordnet sind.
2. Analysegerät (9) für Verbrennungsanlagen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Analysegerät (9) Mittel zur Verarbeitung von Daten aus mindestens einem weiteren Regler (14) angeordnet sind.
3. Analysegerät (9) für Verbrennungsanlagen nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass durch die verarbeiteten Daten Parameter der Verbrennungsanlage und /oder des Analysegerätes (9) und /oder des Steuer- und Regelgerätes (1) und / oder des Reglers (14) einstellbar sind.
4. Analysegerät (9) für Verbrennungsanlagen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch die aus dem Steuer- und Regelgerät (1) übertragenen Daten die Messung der Rauchgase im Abgassystem (8) steuerbar ist.
5. Analysegerät (9) für Verbrennungsanlagen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die im Analysegerät gewonnen Daten im Steuer- und Regelungsgerät (1) und / oder im Reg-

ler (14) speicherbar sind.

6. Verwendung eines Analysegerätes (9) für Verbrennungsanlagen zur Optimierung der Verbrennung, insbesondere der Schadstoffemission, wobei die Verbrennungsanlage ein Steuer- und Regelungsgerät (1), Zuführungen für Brennstoff und Luft (3, 5, 6, 7), eine Brennkammer (4) und ein Abgassystem (8) umfasst, wobei im Analysegerät Daten der Rauchgase im Abgassystem ermittelt werden und vom Steuer- und Regelgerät (1) Daten an das Analysegerät (9) übertragen werden, dadurch gekennzeichnet, dass im Analysegerät die aus dem Steuer- und Regelgerät (1) übertragenen Daten gemeinsam mit den aus dem Abgassystem (8) ermittelten Daten verarbeitet werden. 5 10 15
7. Verwendung eines Analysegerätes (9) für Verbrennungsanlagen nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass durch die verarbeiteten Daten Parameter der Verbrennungsanlage und /oder des Analysegerätes (9) und /oder des Steuer- und Regelungsgerätes (1) und / oder des Reglers (14) einstellbar sind. 20 25
8. Verwendung eines Analysegerätes (9) für Verbrennungsanlagen nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass durch die aus dem Steuer- und Regelgerät (1) übertragenen Daten die Messung der Rauchgase im Abgassystem (8) gesteuert wird. 30
9. Verwendung eines Analysegerätes (9) für Verbrennungsanlagen nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass durch die aus dem Steuer- und Regelgerät (1) übertragenen Daten die Messung der Rauchgase im Abgassystem (8) so gesteuert wird, dass die Rauchgase nur bei Zuständen stabiler Verbrennung gemessen werden. 35 40
10. Verfahren zur Messung von Rauchgasen mittels eines Analysegerätes (9) für Verbrennungsanlagen, wobei die Verbrennungsanlage ein Steuer- und Regelungsgerät (1), Zuführungen für Brennstoff und Luft (3, 5, 6, 7), eine Brennkammer (4) und ein Abgassystem (8) umfasst, wobei im Analysegerät Daten der Rauchgase im Abgassystem ermittelt werden und vom Steuer- und Regelgerät (1) Daten an das Analysegerät (9) übertragen werden, dadurch gekennzeichnet, dass diese Daten im Analysegerät (9) verarbeitet werden und dass mittels der aus dem Steuer- und Regelgerät (1) übertragenen Daten die Messung der Rauchgase im Abgassystem (8) gesteuert wird. 45 50 55
11. Verfahren zur Messung von Rauchgasen nach

Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass durch die aus dem Steuer- und Regelgerät (1) in das Analysegerät (9) übertragenen Daten die Messung der Rauchgase im Abgassystem (8) so gesteuert wird, dass die Rauchgase nur bei Zuständen stabiler Verbrennung gemessen werden.

Fig. 1

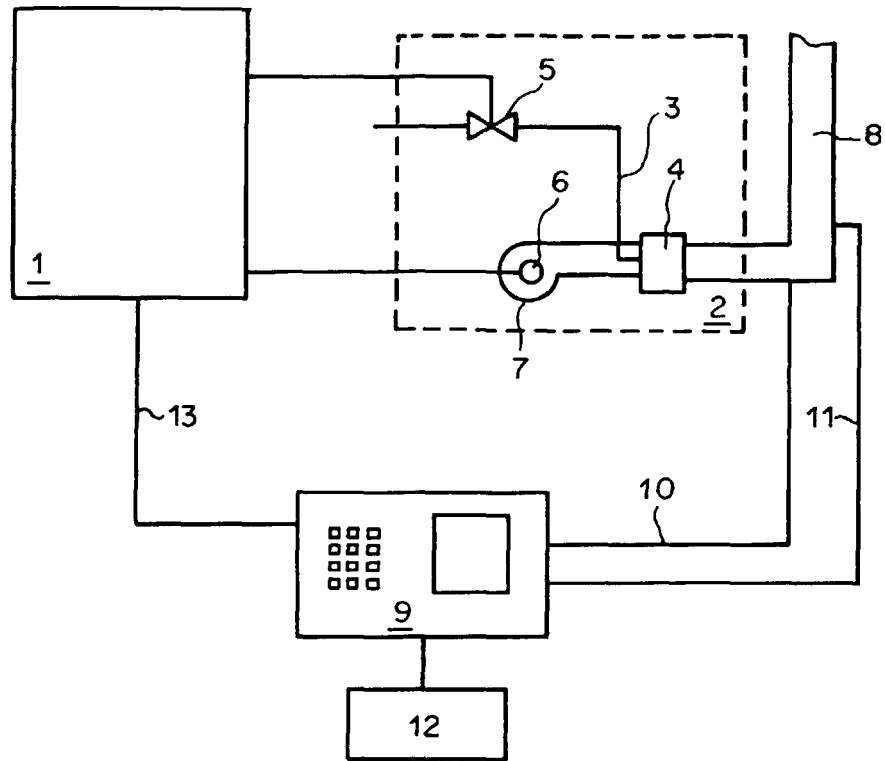


Fig. 2

