



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.12.2019 Patentblatt 2019/51

(51) Int Cl.:
F23N 5/12 (2006.01) F23N 5/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19178433.9**

(22) Anmeldetag: **05.06.2019**

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Dzubiella, Manfred**
35066 Frankenberg (DE)
• **Gleim, Eugen**
35094 Goßfelden (DE)
• **Pfüller, Richard**
35687 Dillenburg (DE)

(30) Priorität: **15.06.2018 DE 102018114355**

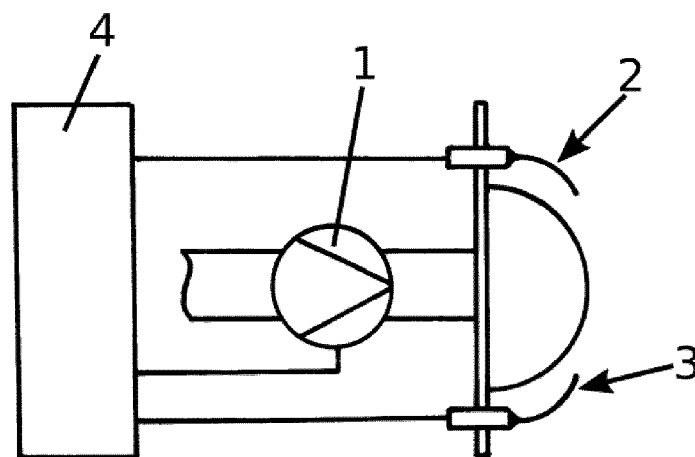
(74) Vertreter: **Wolf, Michael**
Patent- und Rechtsanwälte
Wolf & Wolf
Hirschstrasse 7
63450 Hanau (DE)

(71) Anmelder: **Viessmann Werke GmbH & Co. KG**
35108 Allendorf (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES BRENNERS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Brenners, bei dem zur Verbrennung benötigte Luft mit einem Gebläse (1) gefördert, die Verbrennung mit einer Zündelektrode (2) gestartet und die Verbrennung mit einer Ionisationselektrode (3) überwacht wird, wobei das Gebläse (1), die Zündelektrode (2) und die Ionisationselektrode (3) signaltechnisch mit einer Regelungs-

einrichtung (4) verbunden ausgebildet sind. Nach der Erfindung ist vorgesehen, dass bei einem Start des Brenners mit Hilfe der Regelungseinrichtung (4) wahlweise bei Vorliegen eines unerwarteten Verlaufs eines Signals des Gebläses (1), der Zündelektrode (2) und/oder der Ionisationselektrode (3) eine fehlerhafte Zündung detektiert wird.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines Brenners gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Ein Verfahren zum Betrieb eines Brenners der eingangs genannten Art ist aus dem Patentedokument DE 10 2015 116 458 A1 bekannt. Bei diesem Verfahren wird zur Verbrennung benötigte Luft mit einem Gebläse gefördert, die Verbrennung mit einer Zündelektrode gestartet (im besagten Dokument nicht extra, weil an sich bekannt, beschrieben) und die Verbrennung mit einer Ionisationselektrode überwacht wird, wobei das Gebläse, die Zündelektrode und die Ionisationselektrode signaltechnisch mit einer Regelungseinrichtung verbunden ausgebildet sind. Der Begriff "signaltechnisch" bedeutet dabei, dass die besagten Bauteile Daten bzw. Informationen in Form von elektrischen Strömen miteinander austauschen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Betrieb eines Brenners der eingangs genannten Art zu verbessern. Insbesondere soll ein Verfahren geschaffen werden, mit dem fehlerhafte Zündungen des Brenners detektiert werden können.

[0004] Diese Aufgabe ist mit einem Verfahren zum Betrieb eines Brenners der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst.

[0005] Nach der Erfindung ist also vorgesehen, dass bei einem Start des Brenners mit Hilfe der Regelungseinrichtung wahlweise bei Vorliegen eines unerwarteten Verlaufs eines Signals des Gebläses, der Zündelektrode und/oder der Ionisationselektrode eine fehlerhafte Zündung detektiert wird.

[0006] Mit anderen Worten zeichnet sich das Verfahren zum Betrieb eines Brenners dadurch aus, dass wahlweise insbesondere die Gebläsedrehzahl und/oder Elektrodensignale während des Startvorgangs des Brenners überwacht werden und bei bestimmten Abweichungen der Signalkurven von der Norm von der Regelungseinrichtung eine fehlerhafte Zündung festgestellt wird. Insbesondere kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine verzögerte Zündung des Brenners bzw. eine Verpuffung detektiert werden. Auf Basis dieser Information kann dann zum Beispiel eine Verriegelung des Brenners zum Schutz vor Sach- und oder Personenschäden erfolgen.

[0007] Nochmals mit anderen Worten ausgedrückt, ist erfindungsgemäß die Auswertung von Signalen während des kurzen Moments der Zündung bzw. der Flammenbildung vorgesehen. Hier handelt es sich um ein sehr spezifisches Verhalten, welches durch eine verzögerte Zündung auftritt und mit einer hohen Zünddruckamplitude verbunden ist. Dabei wird durch einen heftigen Druckstoß der Verpuffung für einen Sekundenbruchteil (etwa $t_0=0,1$ Sekunden nach der Zündung) das Gebläselaufrad abgebremst sowie die Flamme von der Ionisationselektrode bzw. Zündelektrode weggeblasen.

[0008] Andere vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Betrieb eines Brenners ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0009] Der Vollständigkeit halber wird noch auf die folgenden Dokumente hingewiesen:

Aus dem Patentedokument EP 2 971 964 B1 ist ein Verbrennungsregelungsverfahren bekannt, bei dem die für die Zündung benötigte Gasmenge (bzw. der sogenannte "Kraftstoffdurchflusszündwert"), ausgewertet wird, um die Zündung zu optimieren. Nicht offenbart ist in diesem Dokument, dass ein unerwarteter Verlauf eines Signals der Zündelektrode und/oder der Ionisationselektrode bewertet wird, um eine fehlerhafte Zündung zu detektieren.

[0010] Aus dem Patentedokument DE 10 2010 056 275 A1 ist ein Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners bekannt, bei dem das Gebläse während des Betriebs überwacht wird, um Probleme in den Strömungswegen aufzudecken. Das Thema "fehlerhafte Zündung" ist nicht Gegenstand dieses Dokuments.

[0011] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb eines Brenners einschließlich seiner vorteilhaften Weiterbildungen gemäß der abhängigen Patentansprüche wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0012] Es zeigt

Figur 1 schematisch und beispielhaft eine Brennervorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit einem Brenner und zwei Elektroden;

Figur 2 als Diagramm die Signalkurven des Gebläses (Verlauf A), der Zündelektrode (Verlauf B) und der Ionisationselektrode (Verlauf C) bei fehlerfreier Zündung des Brenners über der Zeit aufgetragen; und

Figur 3 als Diagramm die gleichen Signalkurven bei fehlerhafter Zündung des Brenners.

[0013] Wie aus Figur 1 ersichtlich, ist zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Brenner mit einem Gebläse 1, einer Zündelektrode 2, einer Ionisationselektrode 3 und einer Regelungseinrichtung 4 vorgesehen. Der Brenner ist dabei vorzugsweise als Gas-Brenner, insbesondere als vormischender Gas-Brenner ausgebildet. Mit dem Gebläse 1 wird die zur Verbrennung benötigte Luft gefördert. Außerdem kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass mit dem Gebläse neben der Luft auch ein Brennstoff, insbesondere Brenngas wie Erdgas, gefördert wird. Weiterhin ist in an sich bekannter Weise vorgesehen, dass mit der Zündelektrode 2 die Verbrennung am Brenner gestartet wird. Ferner wird mit der Ionisationselektrode 3 die Verbrennung überwacht. Dabei sind das Gebläse 1, die Zündelektrode 2 und die Ionisationselektrode 3 signaltechnisch (typischer Weise mittels einer elektrischen Leitung) mit einer Regelungseinrichtung 4 verbunden ausgebildet.

[0014] Wesentlich für das erfindungsgemäße Verfah-

ren ist nun, dass bei einem Start des Brenners mit Hilfe der Regelungseinrichtung 4 wahlweise bei Vorliegen eines unerwarteten Verlaufs eines Signals des Gebläses 1, der Zündelektrode 2 und/oder der Ionisationselektrode 3 eine fehlerhafte Zündung detektiert wird. Dabei ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass als Signal des Gebläses 1 dessen Drehzahl verwendet wird.

[0015] Weiterhin ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass zur Detektion einer fehlerhaften Zündung ein tatsächlicher Signalverlauf wahlweise des Gebläses 1, der Zündelektrode 2 und/oder der Ionisationselektrode 3 mit einem hinterlegten, erwartungsgemäßen Signalverlauf verglichen wird. Figur 2 zeigt dabei einen solchen erwartungsgemäßen Signalverlauf, Figur 3 dagegen einen solchen mit einer fehlerhaften Zündung zum Zeitpunkt t_0 .

[0016] Wie sich aus der oben verwendeten Formulierung "wahlweise ... und/oder" ergibt, ist es erfindungsgemäß grundsätzlich ausreichend auch "nur" eines der drei Signale zu überwachen. Zur Erhöhung der Prozesssicherheit ist aber besonders bevorzugt vorgesehen, dass zur Detektion einer fehlerhaften Zündung wahlweise das Signal des Gebläses 1 und der Zündelektrode 2, das Signal des Gebläses 1 und der Ionisationselektrode 3 oder das Signal der Zündelektrode 2 und der Ionisationselektrode 3 überwacht wird, d. h. es werden besonders bevorzugt mindestens jeweils zwei Signale überwacht, wobei es natürlich grundsätzlich auch möglich ist, alle drei Signale zu überwachen.

[0017] Wie bereits erwähnt, zeigt Figur 3 einen fehlerhaften Brennerstart, wie er sich zum Beispiel bei einer Verpuffung ergibt. Dabei zeigen alle drei Signale einen im Vergleich zu Figur 2 unerwarteten, sprunghaften Verlauf, wobei der Brenner trotz der Verpuffung letztlich gestartet werden konnte.

[0018] Da es absehbar eine Ursache für den fehlerhaften bzw. nicht einwandfreien Start gab, kann schließlich besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass bei Detektion einer fehlerhaften Zündung ein erneuter Start des Brenners durch die Regelungseinrichtung 4 bis zu einer manuellen Freigabe (durch eine entsprechend autorisierte Person) unterbunden wird.

Bezugszeichenliste

[0019] 45

- | | | |
|---|----------------------|----|
| 1 | Gebläse | |
| 2 | Zündelektrode | |
| 3 | Ionisationselektrode | |
| 4 | Regelungseinrichtung | 50 |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Brenners, bei dem zur Verbrennung benötigte Luft mit einem Gebläse (1) gefördert, die Verbrennung mit einer Zündelektrode (2) gestartet und die Verbrennung mit einer Ionisa-

tionselektrode (3) überwacht wird, wobei das Gebläse (1), die Zündelektrode (2) und die Ionisationselektrode (3) signaltechnisch mit einer Regelungseinrichtung (4) verbunden ausgebildet sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass bei einem Start des Brenners mit Hilfe der Regelungseinrichtung (4) wahlweise bei Vorliegen eines unerwarteten Verlaufs eines Signals des Gebläses (1), der Zündelektrode (2) und/oder der Ionisationselektrode (3) eine fehlerhafte Zündung detektiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass zur Detektion einer fehlerhaften Zündung ein tatsächlicher Signalverlauf wahlweise des Gebläses (1), der Zündelektrode (2) und/oder der Ionisationselektrode (3) mit einem hinterlegten, erwartungsgemäßen Signalverlauf verglichen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass bei Detektion einer fehlerhaften Zündung ein erneuter Start des Brenners durch die Regelungseinrichtung (4) bis zu einer manuellen Freigabe unterbunden wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

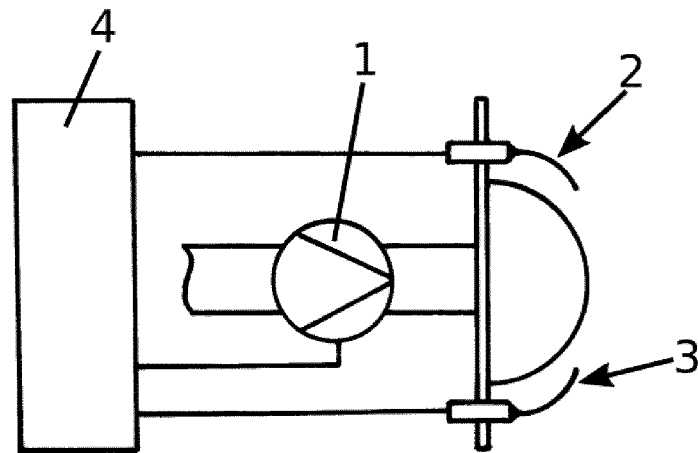
dadurch gekennzeichnet,

dass zur Detektion einer fehlerhaften Zündung wahlweise das Signal des Gebläses (1) und der Zündelektrode (2), das Signal des Gebläses (1) und der Ionisationselektrode (3) oder das Signal der Zündelektrode (2) und der Ionisationselektrode (3) verwendet wird.

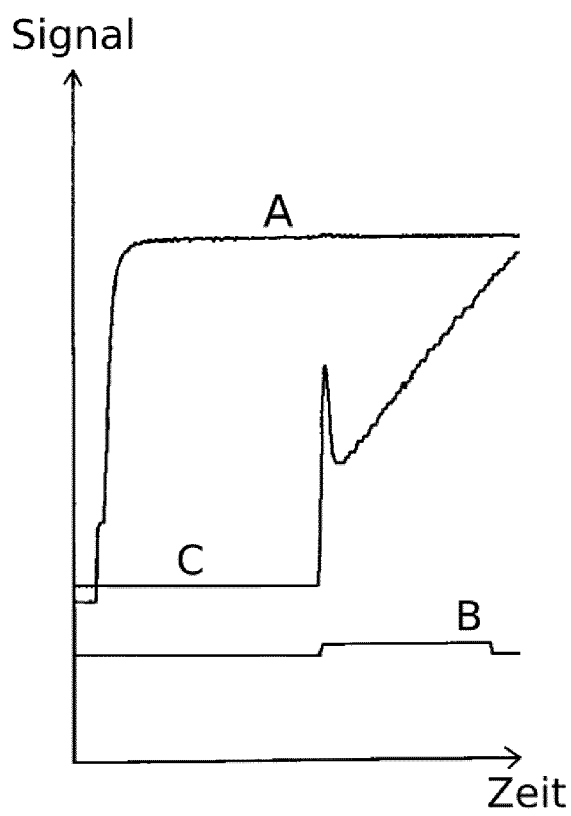
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

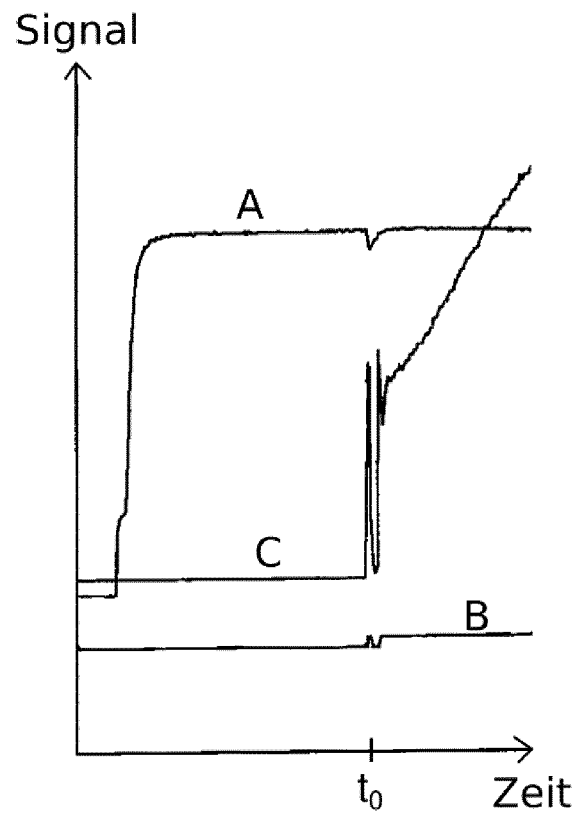
dass als Signal des Gebläses (1) dessen Drehzahl verwendet wird.



Figur 1



Figur 2



Figur 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 17 8433

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 2 550 484 A2 (IDEA S P A [IT]) 30. Januar 2013 (2013-01-30) * Absatz [0042] * * Abbildungen 1, 3 *	1-3,5	INV. F23N5/12 F23N5/24
X	JP H07 310930 A (GASTAR CORP) 28. November 1995 (1995-11-28) * Absätze [0049], [0050] * * Abbildungen 1, 7 *	1-3	
X	WO 2017/003417 A1 (SIEMENS AG [DE]; SIEMENS ENERGY INC [US]) 5. Januar 2017 (2017-01-05) * Absätze [0041], [0042] * * Ansprüche 12, 13; Abbildung 12 *	1-4	
X	US 2005/284463 A1 (HILL BRUCE L [US] ET AL) 29. Dezember 2005 (2005-12-29) * Ansprüche 1, 11, 12; Abbildungen 1, 3a, 3b, 3c *	1,2,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. Oktober 2019	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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 19 17 8433

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

08-10-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	EP 2550484	A2	30-01-2013	EP 2550484 A2		30-01-2013
				ES 2720449 T3		22-07-2019
				IT 1399076 B1		05-04-2013
				TR 201905478 T4		21-05-2019
				WO 2011117810 A2		29-09-2011
20	JP H07310930	A	28-11-1995	JP 3300161 B2		08-07-2002
				JP H07310930 A		28-11-1995
25	WO 2017003417	A1	05-01-2017	KEINE		
30	US 2005284463	A1	29-12-2005	KEINE		
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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

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 102015116458 A1 [0002]
- EP 2971964 B1 [0009]
- DE 102010056275 A1 [0010]