

(19)



(11)

EP 3 581 850 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.07.2021 Patentblatt 2021/29

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

F23N 5/24 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19178433.9**

(22) Anmeldetag: **05.06.2019**

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

METHOD FOR OPERATING A BURNER

PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN BRÛLEUR

(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**

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.12.2019 Patentblatt 2019/51

(73) Patentinhaber: **Viessmann Werke GmbH & Co. KG
35108 Allendorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **DZUBIELLA, Manfred
35066 Frankenberg (DE)**

- **GLEIM, Eugen
35094 Goßfelden (DE)**
- **PFÜLLER, Richard
35687 Dillenburg (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 2 550 484 WO-A1-2017/003417
JP-A- H07 310 930 US-A1- 2005 284 463**

EP 3 581 850 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

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 Patentdokument 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 bei Vorliegen eines unerwarteten Verlaufs eines Signals des Gebläses eine fehlerhafte Zündung detektiert wird, wobei zur Detektion einer fehlerhaften Zündung ein tatsächlicher Signalverlauf des Gebläses mit einem hinterlegten, erwartungsgemäßen Signalverlauf verglichen wird, wobei die Gebläsedrehzahl, die als Signal des Gebläses verwendet wird, während des Startvorgangs des Brenners überwacht wird und bei bestimmten Abweichungen der Signalkurve von der Norm von der Regelungseinrichtung eine fehlerhafte Zündung, insbesondere Verpuffung, festgestellt wird.

[0006] Ferner zeichnet sich das Verfahren zum Betrieb eines Brenners dadurch aus, dass die Gebläsedrehzahl während des Startvorgangs des Brenners überwacht wird 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 Zünddruckamplitu-

de 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 Patentdokument EP 2 550 484 B1, welches die im Oberbegriff von Anspruch 1 spezifizierten Merkmale zeigt, ist ferner ein Verfahren zur Überprüfung der Verbrennungsqualität in einem Brenner bekannt, bei dem der Brenner allerdings überhaupt nur dann gestartet wird, wenn eine vorausgegangene Prüfung ergeben hat, dass das Gebläse ordnungsgemäß funktioniert. Insbesondere ist in diesem Dokument aber ein Verfahren, bei dem ein Signalverlauf des Gebläses während des Startvorgangs des Brenners überwacht wird.

[0010] Aus dem Patentdokument 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.

[0011] Aus dem Patentdokument 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.

[0012] Aus dem Patentdokument JP H07 310930 A ist eine Diagnosevorrichtung für eine Verbrennungseinrichtung bekannt. Dort wird allerdings lediglich die Zündung selbst, aber nicht das Gebläse überwacht.

[0013] Aus dem Patentdokument WO 2017/003417 A1 ist ein Verfahren zur Detektion von Verbrennungsanomalien bekannt. Auch hier wird wieder nicht das Gebläse, sondern nur die Zündung selbst überwacht.

[0014] Aus dem Patentdokument US 2005/0284463 A1 ist schließlich ein Verfahren zur Fehlererkennung bei einem Warmluftofen bekannt. Dabei werden die Funktionen der einzelnen Komponenten durch Messung der elektrischen Leistungsaufnahme geprüft. Sollte die Prüfung ergeben, dass eine Komponente nicht funktioniert, wird sie als defekt deaktiviert. Eine Überwachung des Gebläses während des Zündvorgangs zur Detektion einer Verpuffung ist in diesem Dokument nicht offenbart.

[0015] 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.

[0016] Es zeigt

- Figur 1 schematisch und beispielhaft eine Brenner-
vorrichtung zur Durchführung des erfindungs-
gemäßen 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 feh-
lerfreier Zündung des Brenners über der Zeit
aufgetragen; und
Figur 3 als Diagramm die gleichen Signalkurven bei
fehlerhafter Zündung des Brenners.

[0017] Wie aus Figur 1 ersichtlich, ist zur Durchführung
des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Brenner mit ei-
nem Gebläse 1, einer Zündelektrode 2, einer Ionisations-
elektrode 3 und einer Regelungseinrichtung 4 vorgese-
hen. Der Brenner ist dabei vorzugsweise als Gas-Bren-
ner, insbesondere als vormischender Gas-Brenner aus-
gebildet. 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 Verbren-
nung am Brenner gestartet wird. Ferner wird mit der Io-
nisationselektrode 3 die Verbrennung überwacht. Dabei
sind das Gebläse 1, die Zündelektrode 2 und die Ionisa-
tionselektrode 3 signaltechnisch (typischer Weise mittels
einer elektrischen Leitung) mit einer Regelungseinrich-
tung 4 verbunden ausgebildet.

[0018] Wesentlich für das erfindungsgemäße Verfah-
ren ist nun, dass bei einem Start des Brenners mit Hilfe
der Regelungseinrichtung 4 bei Vorliegen eines unerwar-
teten Verlaufs eines Signals des Gebläses 1 eine fehler-
hafte Zündung detektiert wird. Dabei ist vorgesehen,
dass als Signal des Gebläses 1 dessen Drehzahl ver-
wendet wird.

[0019] Weiterhin ist vorgesehen, dass zur Detektion
einer fehlerhaften Zündung ein tatsächlicher Signalver-
lauf des Gebläses 1 mit einem hinterlegten, erwartungs-
gemäßen Signalverlauf verglichen wird. Figur 2 zeigt da-
bei einen solchen erwartungsgemäßen Signalverlauf, Fi-
gur 3 dagegen einen solchen mit einer fehlerhaften Zün-
dung zum Zeitpunkt t_0 .

[0020] Zur Erhöhung der Prozesssicherheit ist aber
besonders bevorzugt vorgesehen, dass zur Detektion ei-
ner fehlerhaften Zündung wahlweise das Signal des Ge-
bläses 1 und der Zündelektrode 2 oder das Signal des
Gebläses 1 und der Ionisationselektrode 3 überwacht
wird, d. h. es werden besonders bevorzugt jeweils zwei
Signale überwacht.

[0021] Wie bereits erwähnt, zeigt Figur 3 einen fehler-
haften Brennerstart, wie er sich zum Beispiel bei einer
Verpuffung ergibt. Dabei zeigen alle drei Signale einen
im Vergleich zu Figur 2 unerwarteten, sprunghaften Ver-
lauf, wobei der Brenner trotz der Verpuffung letztlich ge-

startet werden konnte.

[0022] Da es absehbar eine Ursache für den fehlerhaf-
ten bzw. nicht einwandfreien Start gab, kann schließlich
besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass bei Detek-
tion einer fehlerhaften Zündung ein erneuter Start des
Brenners durch die Regelungseinrichtung 4 bis zu einer
manuellen Freigabe (durch eine entsprechend autori-
sierte Person) unterbunden wird.

10 Bezugszeichenliste

[0023]

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

20 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 Geblä-
se (1), die Zündelektrode (2) und die Ionisationse-
lektrode (3) signaltechnisch mit einer Regelungsein-
richtung (4) verbunden ausgebildet sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einem Start des Brenners mit Hilfe der Re-
gelungseinrichtung (4) bei Vorliegen eines unerwar-
teten Verlaufs eines Signals des Gebläses (1) eine
fehlerhafte Zündung detektiert wird, wobei zur De-
tektion einer fehlerhaften Zündung ein tatsächlicher
Signalverlauf des Gebläses (1) mit einem hinterleg-
ten, erwartungsgemäßen Signalverlauf verglichen
wird, wobei die Gebläsedrehzahl, die als Signal des
Gebläses (1) verwendet wird, während des Startvor-
gangs des Brenners überwacht wird und bei be-
stimmten Abweichungen der Signalkurve von der
Norm von der Regelungseinrichtung (4) eine fehler-
hafte Zündung, insbesondere Verpuffung, festge-
stellt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei Detektion einer fehlerhaften Zündung ein
erneuter Start des Brenners durch die Regelungs-
einrichtung (4) bis zu einer manuellen Freigabe un-
terbunden wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass zur Detektion einer
fehlerhaften Zündung wahlweise
- das Signal des Gebläses (1) und der Zünde-
lektrode (2) oder

- das Signal des Gebläses (1) und der Ionisationselektrode (3) verwendet wird.

Claims

1. A method for operating a burner in which air necessary for combustion is conveyed using a fan (1), combustion is started using an ignition electrode (2), and combustion is monitored using an ionisation electrode (3), the fan (1), the ignition electrode (2) and the ionisation electrode (3) being designed to be signal-connected to a control device (4),
characterised in that
when the burner is started, deficient ignition is detected with the aid of the control device (4) if there is an unexpected curve of a signal of the fan (1), wherein, to detect deficient ignition, an actual signal curve of the fan (1) is compared with a stored, expectable signal curve, wherein the fan rotation speed, which is used as the signal of the fan (1), is monitored during the starting process of the burner, and, if there are certain deviations of the signal curve from the norm, deficient ignition, in particular deflagration, is identified by the control device (4).
2. The method according to claim 1,
characterised in that
when deficient ignition is detected, the control device (4) prevents the burner from being started again until it is enabled manually.
3. The method according to claim 1 or 2,
characterised in that
to detect deficient ignition, either
 - the signal of the fan (1) and the ignition electrode (2) or
 - the signal of the fan (1) and the ionisation electrode (3) is used.

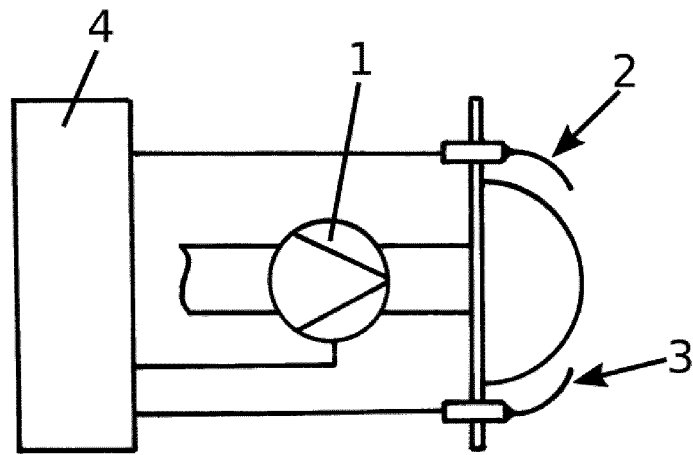
tion d'un allumage défectueux, un profil de signal effectif de la soufflante (1) est comparé à un profil de signal mémorisé attendu, sachant que la vitesse de rotation de soufflante, qui est utilisée en tant que signal de la soufflante (1), est surveillée pendant l'opération de mise en marche du brûleur et qu'en cas d'écarts déterminés de la courbe de signaux par rapport à la norme, un allumage défectueux, en particulier une déflagration, est constaté par le système de régulation (4).

2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'
en cas de détection d'un allumage défectueux, une mise en marche nouvelle du brûleur est empêchée par le dispositif de régulation (4) jusqu'à un déblocage manuel.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'**
au choix
 - le signal de la soufflante (1) et de l'électrode d'allumage (2) ou
 - le signal de la soufflante (1) et de l'électrode d'ionisation (3)

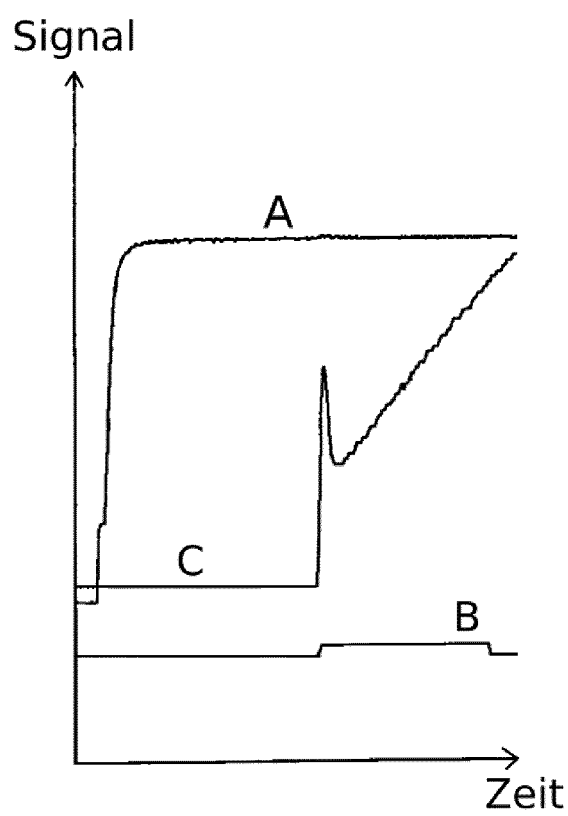
est utilisé pour la détection d'un allumage défectueux.

Revendications

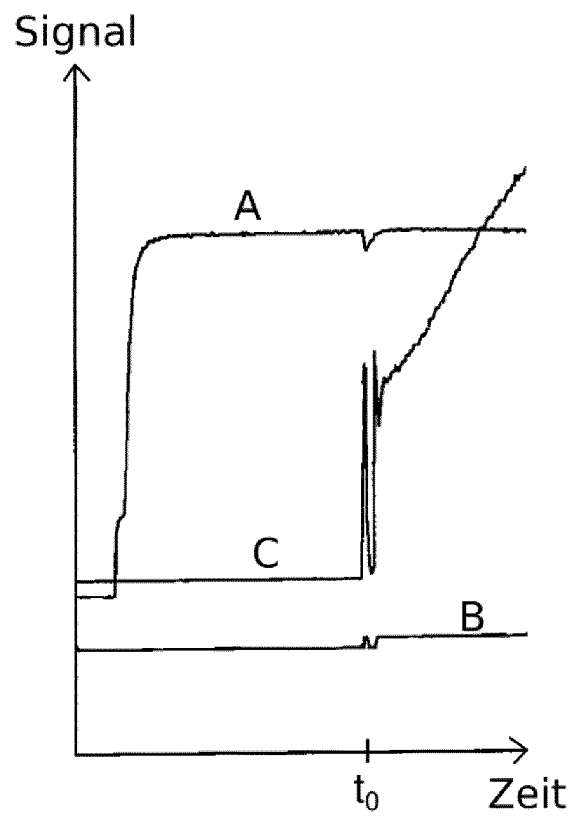
1. Procédé destiné à faire fonctionner un brûleur, pour lequel de l'air nécessaire à la combustion est accéléré avec une soufflante (1), la combustion est mise en marche avec une électrode d'allumage (2) et la combustion est surveillée avec une électrode d'ionisation (3), sachant que la soufflante (1), l'électrode d'allumage (2) et l'électrode d'ionisation (3) sont constituées du point de vue technique des signaux, reliées à un système de régulation (4),
caractérisé en ce qu'
un allumage défectueux est détecté lors d'une mise en marche du brûleur à l'aide du système de régulation (4) en présence d'un profil inattendu d'un signal de la soufflante (1), sachant que pour la détec-



Figur 1



Figur 2



Figur 3

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 2550484 B1 **[0009]**
- EP 2971964 B1 **[0010]**
- DE 102010056275 A1 **[0011]**
- JP H07310930 A **[0012]**
- WO 2017003417 A1 **[0013]**
- US 20050284463 A1 **[0014]**