

(19)



(11)

EP 2 715 236 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.02.2018 Patentblatt 2018/09

(51) Int Cl.:
F23N 5/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12724599.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/059573

(22) Anmeldetag: **23.05.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/163754 (06.12.2012 Gazette 2012/49)

(54) VERFAHREN ZUM ÜBERWACHEN EINER BRENNERFLAMME

METHOD FOR MONITORING A BURNER FLAME

PROCÉDÉ DE SURVEILLANCE D'UNE FLAMME DE 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: **30.05.2011 TR 201105258**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.04.2014 Patentblatt 2014/15

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **DEVELI, Samet**
Izmir (TR)

- **EKBUL, Ali**
45030 Manisa (TR)
- **ALTAY, Hürrem Murat**
35040 Bornova, Izmir (TR)
- **ACIK, Furkan**
Izmir (TR)
- **CERAN, Elif Tugce**
Manisa (TR)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 823 494 DE-A1- 4 121 924
US-A- 4 653 998 US-A- 5 125 739

EP 2 715 236 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 Überwachen einer Brennerflamme nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Weiterhin betrifft die Erfindung eine Anordnung zur Durchführung dieses Verfahrens nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 8. In Brennkammern von Heizgeräten kommen mit gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen befeuerte Brenner zum Einsatz. Wesentliche Komponenten für eine derartige Feuerungstechnik sind eine Brennstoffzuführung, ein Verbrennungsluftkanal, wahlweise mit einem Verbrennungsluft- oder Abgasgebläse, eine Brenneroberfläche, eine Zündvorrichtung, eine Flammenüberwachungsvorrichtung sowie eine Regeleinrichtung für den Brennerbetrieb.

Die Flammen sind je nach Bauart unterschiedlich. Es gibt sogenannte Freiflammen, von der Brenneroberfläche abhebende oder darauf aufsitzende Flammen, welche sich innerhalb, im Oberflächenbereich oder mit etwas Abstand außerhalb eines Flammenhalters bzw. einer Brenneroberfläche befinden.

Weiterhin sind verschiedene Flammenüberwachungsvorrichtungen bekannt, welche optisch, temperaturabhängig oder sogar akustisch in Flammennähe ein Signal generieren. Diese Signale müssen von der elektronischen Regeleinrichtung für den Brennerbetrieb verarbeitet werden. Insbesondere bei der optischen Flammenüberwachung beschränkte man sich bisher nur auf das Detektieren des Vorhandenseins einer Flamme mit Photozellen, -dioden, -transistoren und -widerständen. Da dabei nur zwischen hell und dunkel unterschieden wird, sind Aussagen zur Flammenqualität damit nicht möglich. Insbesondere für atmosphärische oder vormischende Gasbrenner ist eine Überwachung des Abgasweges notwendig, um mögliche Blockaden oder unerwünschte Abgasemissionen schnell festzustellen. Speziell dafür sind Thermoelemente und Luftdruckschalter bekannt, also indirekte Methoden. Die zu beobachtenden Effekte bei einer Blockade des Abgasweges sind ein Anstieg von Kohlendioxidgehalt und Flammentemperatur. Auch die Flammenfarbe ändert sich dabei. Normalerweise, wenn die Verbrennungsqualität gut ist, ist die Flamme überwiegend blau. Jedoch verfärbt sich die Flamme über gelb und orange nach rot hin, wenn beispielsweise der Abgasweg blockiert ist.

[0002] Mit der US 4,653,998 und der DE 3823494 A1 sind ein Verbrennungssystem und ein Verfahren zur Feurdiagnose bekannt geworden, bei dem eine Flamme mittels eines Fotodetektors beobachtet und das detektierte Licht spektral zerlegt und ausgewertet wird.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem mit gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen befeuerten Brenner die Betriebssicherheit und Feuerungsüberwachung, insbesondere im Hinblick auf mögliche Blockaden im Abgasweg und/oder erhöhte Abgasemissionen wegen mangelnder Verbrennungsqualität, zu optimieren.

[0004] Erfindungsgemäß wird dies mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0005] Das Verfahren zum Überwachen einer Brennerflamme ist dadurch gekennzeichnet, dass die Flammenüberwachungsvorrichtung eine einen Teil des Farbspektrums des Flammenlichtes absorbierende Filtereinrichtung und einen dieser zugeordneten, mit der Regeleinrichtung verbundenen Photodetektor für gefiltertes Flammenlicht aufweist. Dabei wird das Flammenlicht auf direktem oder indirektem Weg in die Filtereinrichtung geleitet. Die Filtereinrichtung besteht aus einem Gehäuse mit einer eingefärbten, einen Teil des Farbspektrums des Flammenlichtes absorbierenden Innenwand und einem im Innenraum angebrachten, mit der Regeleinrichtung verbundenen Photodetektor für reflektiertes Flammenlicht.

[0006] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante besteht die Filtereinrichtung aus einem einen Teil des Farbspektrums des Flammenlichtes absorbierenden Filter im direkten oder indirekten Weg des Flammenlichtes, so dass der Photodetektor gefiltertes Flammenlicht auswertet. Dabei wird das Flammenlicht auf direktem Weg über eine Durchbrechung in einer Gehäusewand oder über einen indirekten Weg, insbesondere über einen Lichtleiter, in den Innenraum geleitet.

[0007] Vorteilhafterweise ist der mit der Regeleinrichtung verbundene Photodetektor für gefiltertes Flammenlicht so im Innenraum des Gehäuses angebracht, dass dieser nicht von der direkten Einstrahlung beaufschlagt wird und dass nur das von der Innenwand reflektierte Flammenlicht zum Photodetektor gelangt. Dieser generiert ein Spannungssignal, welches in der Regeleinrichtung ausgewertet und insbesondere zur Ableitung eines Kohlendioxid- und/oder Luftverhältnisses verwendet wird. Niedrigere Spannungswerte kennzeichnen dabei den Normalbetrieb und höhere Spannungswerte stehen für unerwünschte Abweichungen, welche dann von der Software der Regeleinrichtung als Ausgangssignal beispielsweise eine Störung anzeigen.

[0008] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform absorbiert die Filtereinrichtung, ausgehend von überwiegend blauem Flammenlicht im Normalbetrieb, besonders blaue und andere Farbanteile im Farbspektrum des Flammenlichtes, und reflektiert nur rote Farbanteile des Farbspektrums. Nur diese werden zum Photodetektor geleitet, so dass Abweichungen im Flammenlicht durch Verschiebung in orange und rote Farbanteile des Farbspektrums Abweichungen aus dem Normalbetrieb oder Störungen signalisieren. Ergänzend ist es vorteilhaft, wenn das mit dem Photodetektor generierte Spannungssignal in der Regeleinrichtung mit der jeweils aktuellen Brennerleistung verglichen und entsprechend nach vorgebbaren Stützwerten für Flammenlichtverhältnisse bei unterschiedlichen Brennerleistungen angepasst wird. Begründet ist dies damit, dass bekannte modulierende Geräte zumeist einen Bereich von etwa 25 % bis 100 % ihrer Nennleistung abdecken. Nach oben wird

der Modulationsbereich unter anderem durch die sich einstellende Ausbrandhöhe des Gemischs begrenzt, die aus Emissionsgründen in jedem Fall kleiner als die Brennkammerhöhe sein muss. Diese Ausbrandhöhe ergibt sich aus dem Heizgasvolumenstrom, dem relevanten Brennerquerschnitt, der Luftzahl des Gas-Luft-Gemischs sowie dem Gegendruck in der Brennkammer. Dabei befindet sich die Flamme jeweils auch in unterschiedlichen Höhenbereichen zur Brenneroberfläche und kann unterschiedliche Färbungen annehmen. Genauso kann die temperaturabhängige Strahlungsintensität der Brenneroberfläche variieren. Sitzt die Flamme zum Beispiel auf, so kann die Brenneroberfläche glühen und entsprechend ebenso zum Flammenlicht beitragen. Daher soll das mit dem Photodetektor generierte Signal leistungsabhängig ausgeglichen werden, auch um unerwünschte Störungsmeldungen zu vermeiden, welche eventuell bei einem überhöhten Signal in speziellen normalen Betriebszuständen auftreten könnten.

[0009] Die Anordnung zur Durchführung des vorstehend beschriebenen Verfahrens zum Überwachen einer Brennerflamme umfasst eine Flammenüberwachungsvorrichtung mit einer einen Teil des Farbspektrums des Flammenlichtes absorbierenden Filtereinrichtung und einem dieser zugeordneten, mit der Regeleinrichtung verbundenen Photodetektor für gefiltertes Flammenlicht.

[0010] Erfindungsgemäß wird somit bei einem mit gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen befeuerten Brenner die Betriebssicherheit und Feuerungsüberwachung optimiert. Insbesondere im Hinblick auf mögliche Blockaden im Abgasweg und/oder erhöhte Abgasemissionen wegen mangelnder Verbrennungsqualität wird eine sichere, schnelle und einfache Erkennung gewährleistet. Gegenüber den herkömmlichen indirekten Messungen mit Thermoelementen und Luftdruckschaltern wird erfindungsgemäß direkt das Flammenbild bzw. das Flammenlicht mit dem Photodetektor ausgewertet. Dabei ist die Reflektor-Oberfläche erfindungsgemäß in der Lage Wellenlängen auszublenden, welche nahe am roten Spektrum liegen.

[0011] Die Zeichnung stellt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dar. Es zeigt jeweils den schematischen Aufbau eines erfindungsgemäßen Verfahrens / einer erfindungsgemäßen Anordnung zum Überwachen einer Brennerflamme mit einer ein Gehäuse als Filtereinrichtung aufweisenden Flammenüberwachungsvorrichtung:

Fig. 1: mit einer Durchbrechung in einer Gehäusewand,

Fig. 2: mit einem Lichtleiter zur indirekten Weiterleitung des Flammenlichtes,

Fig. 3: mit einem Filter im direkten Weg des Flammenlichtes zum Photodetektor.

[0012] Die Anordnung zur Durchführung des Verfahrens zum Überwachen einer Brennerflamme für einen

mit gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen befeuerten Brenner 1 in einer umgebenden Brennkammer 2 besteht im Wesentlichen aus einer Regeleinrichtung 3 für den Brennerbetrieb sowie einer Flammenüberwachungsvorrichtung 4.

[0013] Die Flammenüberwachungsvorrichtung 4 weist eine einen Teil des Farbspektrums des Flammenlichtes absorbierende Filtereinrichtung 5 und einen dieser zugeordneten, mit der Regeleinrichtung 3 verbundenen Photodetektor 6 für gefiltertes Flammenlicht auf.

[0014] Die Filtereinrichtung 5 in Fig. 1 und Fig. 2 besteht aus einem Gehäuse mit einer eingefärbten, einen Teil des Farbspektrums des Flammenlichtes absorbierenden Innenwand und dem in dessen Innenraum angebrachten Photodetektor 6 für im Inneren reflektiertes Flammenlicht.

[0015] Gemäß Fig. 1 wird das Flammenlicht auf direktem Weg über eine Durchbrechung 7 in einer Gehäusewand oder gemäß Fig. 2 über einen indirekten Weg, insbesondere über einen Lichtleiter 8, in den Innenraum geleitet. Dabei ist der Photodetektor 6 für gefiltertes Flammenlicht so im Innenraum des Gehäuses angebracht, dass nur das von der Innenwand reflektierte und somit gefilterte Flammenlicht zum Photodetektor 6 gelangt.

[0016] Die Filtereinrichtung 5 in Fig. 3 besteht aus einem teilweise durchscheinenden Filterelement, beispielsweise einem Glas, das Teilbereiche des Flammenlichtspektrums absorbiert, andere Teilbereiche des Spektrums hindurchleitet. Das Flammenlicht erreicht die Filtereinrichtung 5 über eine Durchbrechung in einer Wand der Brennkammer 2. In Strahlungsrichtung hinter dem Filterelement ist der Photodetektor 6 angeordnet, der das durch den Filter hindurchtretende Licht detektiert und ein entsprechendes Signal an die Regeleinrichtung 3 weitergibt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Überwachen einer Brennerflamme für einen mit gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen befeuerten Brenner (1) zur Verwendung in einer Brennkammer (2) eines Heizgerätes, mit einer Brennstoffzuführung und einem Verbrennungsluftkanal, wahlweise mit einem Verbrennungsluft- oder Abgasgebläse, einer Brenneroberfläche, einer Zündvorrichtung, einer Flammenüberwachungsvorrichtung (4) sowie einer Regeleinrichtung (3) für den Brennerbetrieb, wobei die Flammenüberwachungsvorrichtung (4) eine einen Teil des Farbspektrums des Flammenlichtes absorbierende Filtereinrichtung (5) und einen dieser zugeordneten, mit der Regeleinrichtung (3) verbundenen Photodetektor (6) für gefiltertes Flammenlicht aufweist, wobei das Flammenlicht auf direktem oder indirektem Weg in die Filtereinrichtung (5) geleitet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Filtereinrichtung (5) aus einem Gehäuse mit einer eingefärbten, einen

Teil des Farbspektrums des Flammenlichtes absorbierenden Innenwand und einem im Innenraum angebrachten, mit der Regeleinrichtung (3) verbundenen Photodetektor (6) für reflektiertes Flammenlicht besteht.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Filtereinrichtung (5) aus einem einen Teil des Farbspektrums des Flammenlichtes absorbierenden Filter im direkten oder indirekten Weg des Flammenlichtes zum Photodetektor (6) für gefiltertes Flammenlicht besteht. 10
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Flammenlicht auf direktem Weg über eine Durchbrechung (7) in einer Gehäusewand oder über einen indirekten Weg, insbesondere über einen Lichtleiter (8), in den Innenraum geleitet wird. 15 20
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass der mit der Regeleinrichtung (3) verbundene Photodetektor (6) für gefiltertes Flammenlicht so im Innenraum des Gehäuses angebracht ist, dass nur das von der Innenwand reflektierte Flammenlicht zum Photodetektor (6) gelangt. 25
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Photodetektor (6) für gefiltertes Flammenlicht ein Spannungssignal generiert, welches in der Regeleinrichtung (3) ausgewertet und insbesondere zur Ableitung eines Kohlendioxid- und/oder Luftverhältnisses verwendet wird, wobei niedrigere Spannungswerte einen Normalbetrieb und höhere Spannungswerte für Abweichungen stehen. 30 35
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Filtereinrichtung (5), ausgehend von überwiegend blauem Flammenlicht im Normalbetrieb, besonders blaue und andere Farbanteile im Farbspektrum des Flammenlichtes absorbiert und rote Farbanteile des Farbspektrums reflektiert und zum Photodetektor (6) leitet, so dass Abweichungen im Flammenlicht durch Verschiebung in orange und rote Farbanteile des Farbspektrums Abweichungen aus dem Normalbetrieb oder Störungen signalisieren. 40 45 50
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das mit dem Photodetektor (6) generierte Spannungssignal in der Regeleinrichtung (3) mit der jeweils aktuellen Brennerleistung verglichen und entsprechend nach vorgebaren Stützwerten für Flammenlichtverhältnisse bei unterschiedlichen Brennerleistungen angepasst 55

wird.

8. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens zum Überwachen einer Brennerflamme für einen mit gasförmigen, flüssigen oder festen Brennstoffen befeuerten Brenner (1) zur Verwendung in einer Brennkammer (2) eines Heizgerätes, mit einer Brennstoffzuführung und einem Verbrennungsluftkanal, wahlweise mit einem Verbrennungsluft- oder Abgasgebläse, einer Brenneroberfläche, einer Zündvorrichtung, einer Flammenüberwachungsvorrichtung (4) sowie einer Regeleinrichtung (3) für den Brennerbetrieb nach den Ansprüchen 1 bis 7, wobei die Flammenüberwachungsvorrichtung (4) einen Teil des Farbspektrums des Flammenlichtes absorbierende Filtereinrichtung (5) und einen dieser zugeordneten, mit der Regeleinrichtung (3) verbundenen Photodetektor (6) für gefiltertes Flammenlicht aufweist, wobei das Flammenlicht auf direktem oder indirektem Weg in die Filtereinrichtung (5) geleitet wird,
dadurch gekennzeichnet, dass die Filtereinrichtung (5) aus einem Gehäuse mit einer eingefärbten, einen Teil des Farbspektrums des Flammenlichtes absorbierenden Innenwand und einem im Innenraum angebrachten, mit der Regeleinrichtung (3) verbundenen Photodetektor (6) für reflektiertes Flammenlicht besteht.

Claims

1. Method for monitoring a burner flame for a burner (1) which is fired with gaseous, liquid or solid fuels, for use in a combustion chamber (2) of a heater, having a fuel feed and a combustion air duct, optionally with a combustion air blower or exhaust gas blower, a burner surface, an ignition device, a flame-monitoring device (4) and a regulating apparatus (3) for the burner operation, wherein the flame-monitoring device (4) has a filter device (5) which absorbs a portion of the colour spectrum of the flame light and a photodetector (6), assigned thereto and connected to the regulating device (3), for filtered flame light, wherein the flame light is directed into the filter apparatus (5) on a direct or indirect path, **characterized in that** filter apparatus (5) is composed of a housing with a coloured-in internal wall which absorbs a portion of the coloured spectrum of the flame light and with a photodetector (6), mounted in the interior and connected to the regulating device (3), for reflected flame light.
2. Method according to Claim 1,
characterized in that the filter apparatus (5) is composed of a filter which absorbs a portion of the colour spectrum of the flame light, in the direct or indirect path of the flame light to the photodetector (6) for

filtered flame light.

3. Method according to Claim 1 or 2,
characterized in that the flame light is directed into the interior on a direct path via a breakthrough (7) in a housing wall or via an indirect path, in particular via a light guide (8).
4. Method according to one of Claims 1 to 3,
characterized in that the photodetector (6), connected to the regulating apparatus (3), for filtered flame light is mounted in the interior of the housing in such a way that only the flame light which is reflected by the internal wall arrives at the photodetector (6).
5. Method according to one of Claims 2 to 4,
characterized in that the photodetector (6) for filtered flame light generates a voltage signal which is evaluated in the regulating apparatus (3) and is used, in particular, for driving a carbon dioxide ratio and/or air ratio, wherein relatively low voltage values represent normal operation and relatively high voltage values represent divergences.
6. Method according to one of Claims 1 to 5,
characterized in that, taking a predominantly blue light as the basis, the filter apparatus (5) absorbs, during normal operation, particularly blue colour portions and other colour portions in the colour spectrum of the flame light and reflects red colour portions of the colour spectrum and directs them to the photodetector (6), with the result that divergences in the flame light as a result of shifting into orange colour portions and red colour portions of the colour spectrum signal divergences from the normal operation or faults.
7. Method according to one of Claims 1 to 6,
characterized in that the voltage signal which is generated with the photodetector (6) is compared in the regulating apparatus (3) with the respective current burner performance and is correspondingly adapted according to predefined reference values for flame light conditions for different burner performance levels.
8. Arrangement for carrying out the method for monitoring a burner flame for a burner (1) which is fired with gaseous, liquid or solid fuels, for use in a combustion chamber (2) of a heater, having a fuel feed and a combustion air duct, optionally with a combustion air blower or exhaust gas blower, a burner surface, an ignition device, a flame-monitoring device (4) and a regulating apparatus (3) for the burner operation, wherein the flame-monitoring device (4) has a filter device (5) which absorbs a portion of the colour spectrum of the flame light and a photodetector

(6), assigned thereto and connected to the regulating device (3), for filtered flame light, wherein the flame light is directed into the filter apparatus (5) on a direct or indirect path, **characterized in that** filter apparatus (5) is composed of a housing with a coloured-in internal wall which absorbs a portion of the coloured spectrum of the flame light and with a photodetector (6), mounted in the interior and connected to the regulating device (3), for reflected flame light.

Revendications

1. Procédé de surveillance d'une flamme de brûleur pour un brûleur (1) alimenté avec un combustible gazeux, liquide ou solide et destiné à être utilisé dans une chambre de combustion (2) d'un appareil de chauffage, comprenant une arrivée de combustible et un canal à air de combustion, comprenant sélectivement une soufflerie à air de combustion ou à gaz d'échappement, une surface de brûleur, un dispositif d'allumage, un dispositif de surveillance de flamme (4) ainsi qu'un appareil de régulation (3) pour le fonctionnement du brûleur, le dispositif de surveillance de flamme (4) possédant un appareil de filtrage (5) qui absorbe une partie du spectre des couleurs de la lumière de la flamme ainsi qu'un photodétecteur (6) pour la lumière de la flamme filtrée associé à celui-ci et relié à l'appareil de régulation (3), la lumière de la flamme étant acheminée par un trajet direct ou indirect dans l'appareil de filtrage (5), **caractérisé en ce que** l'appareil de filtrage (5) se compose d'un boîtier pourvu d'une paroi intérieure colorée, absorbant une partie du spectre des couleurs de la lumière de la flamme, et d'un photodétecteur (6) pour la lumière de la flamme réfléchi, monté dans l'espace intérieur et relié à l'appareil de régulation (3).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'appareil de filtrage (5) se compose d'un filtre qui absorbe une partie du spectre des couleurs de la lumière de la flamme dans le trajet direct ou indirect de la lumière de la flamme vers le photodétecteur (6) pour la lumière de la flamme filtrée.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la lumière de la flamme est acheminée par un trajet direct dans l'espace intérieur par le biais d'une percée (7) dans une paroi de boîtier, ou par un trajet indirect, notamment par le biais d'une fibre optique (8).
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le photodétecteur (6) pour la lumière de la flamme filtrée qui est relié à l'appareil de régulation (3) est monté dans l'espace intérieur du boîtier de telle sorte que seule la lumière de la

flamme qui est réfléchiée par la paroi intérieure parvient jusqu'au photodétecteur (6).

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que le photodétecteur (6) génère un signal de tension pour la lumière de la flamme réfléchiée, lequel est interprété dans l'appareil de régulation (3) et est notamment utilisé pour dériver un taux de dioxyde de carbone et/ou d'air, les valeurs de tension plus faibles correspondant à un fonctionnement normal et les valeurs de tension plus élevées à des écarts. 5 10

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que l'appareil de filtrage (5), en supposant une lumière de flamme majoritairement bleue en fonctionnement normal, absorbe notamment le bleu et d'autres composantes chromatiques dans le spectre des couleurs de la lumière de la flamme et réfléchit les composantes chromatiques rouges du spectre des couleurs et les achemine vers le photodétecteur (6) de telle sorte que les écarts dans la lumière de la flamme résultant d'un décalage dans les composantes chromatiques oranges et rouges du spectre des couleurs signalent des écarts par rapport au fonctionnement normal ou des perturbations. 15 20 25

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6,
caractérisé en ce que le signal de tension généré avec le photodétecteur (6) est comparé dans l'appareil de régulation (3) à chaque fois à la puissance actuelle du brûleur et adapté en conséquence d'après des valeurs de référence pouvant être prédéfinies pour les taux de lumière de la flamme à différentes puissances du brûleur. 30 35

8. Arrangement pour mettre en oeuvre le procédé de surveillance d'une flamme de brûleur pour un brûleur (1) alimenté avec un combustible gazeux, liquide ou solide et destiné à être utilisé dans une chambre de combustion (2) d'un appareil de chauffage, comprenant une arrivée de combustible et un canal à air de combustion, comprenant sélectivement une soufflerie à air de combustion ou à gaz d'échappement, une surface de brûleur, un dispositif d'allumage, un dispositif de surveillance de flamme (4) ainsi qu'un appareil de régulation (3) pour le fonctionnement du brûleur selon les revendications 1 à 7, le dispositif de surveillance de flamme (4) possédant un appareil de filtrage (5) qui absorbe une partie du spectre des couleurs de la lumière de la flamme ainsi qu'un photodétecteur (6) pour la lumière de la flamme filtrée associé à celui-ci et relié à l'appareil de régulation (3), la lumière de la flamme étant acheminée par un trajet direct ou indirect dans l'appareil de filtrage (5), **caractérisé en ce que** l'appareil de filtrage (5) se compose d'un boîtier pourvu d'une paroi intérieure colorée, absorbant une partie du spectre des cou- 40 45 50 55

leurs de la lumière de la flamme, et d'un photodétecteur (6) pour la lumière de la flamme réfléchiée, monté dans l'espace intérieur et relié à l'appareil de régulation (3).

Fig. 1

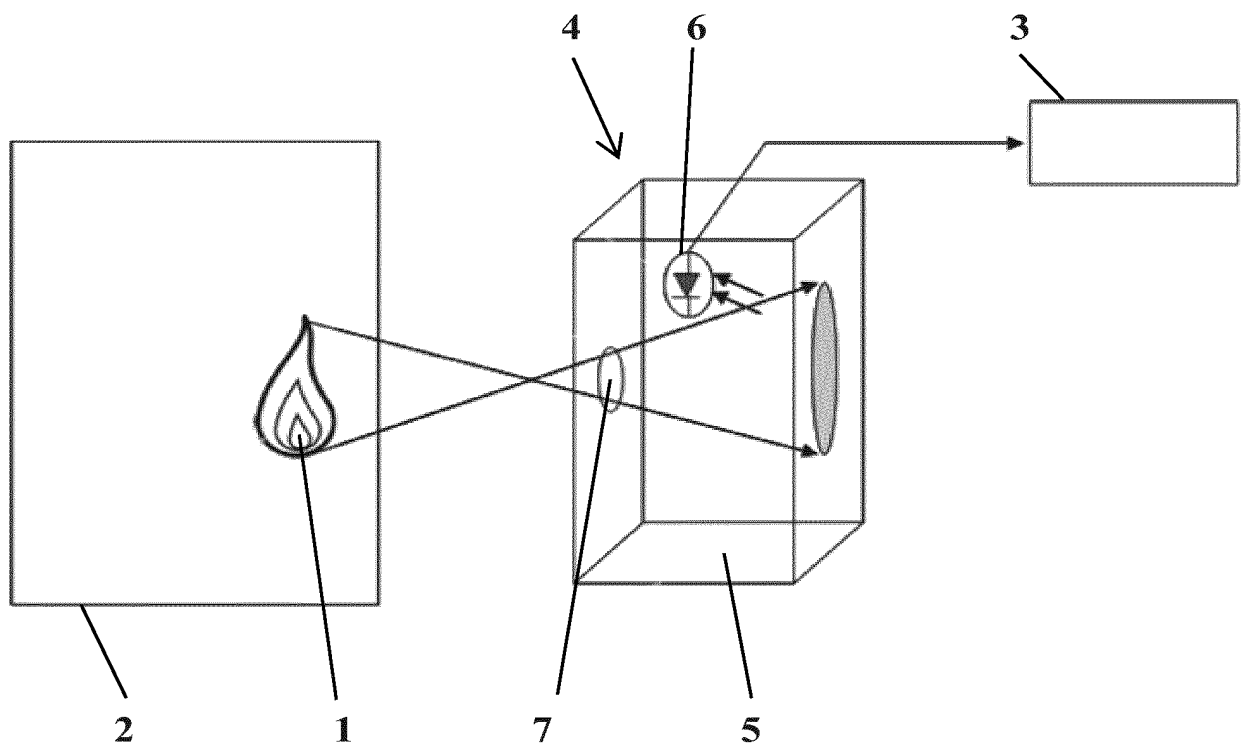


Fig. 2

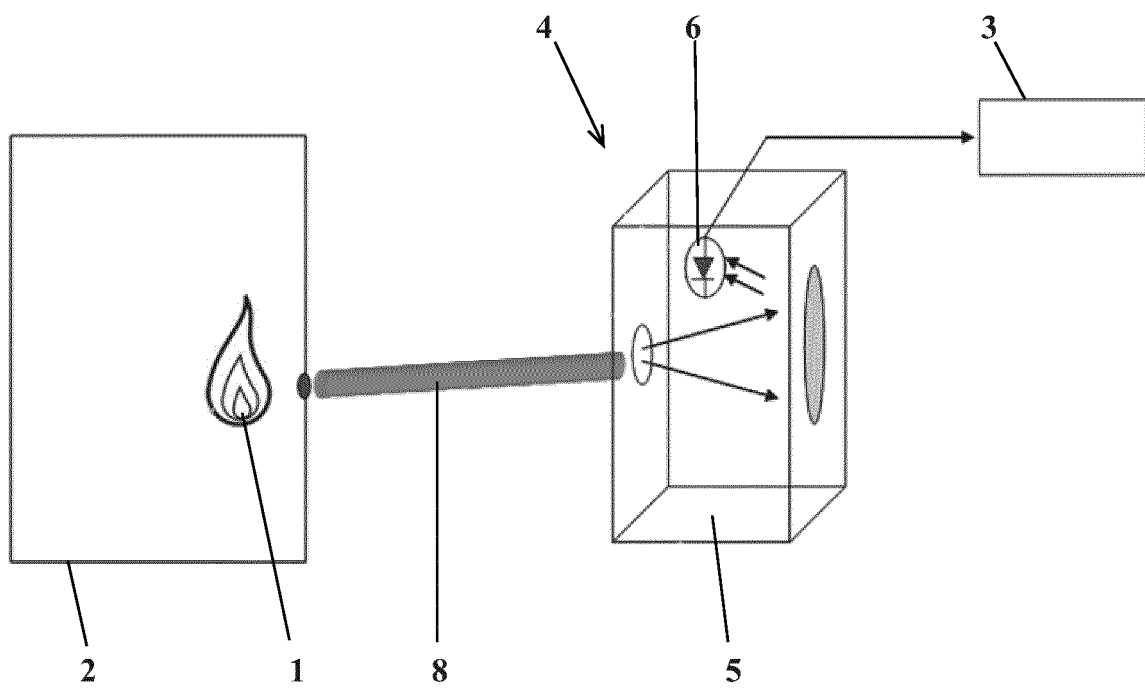
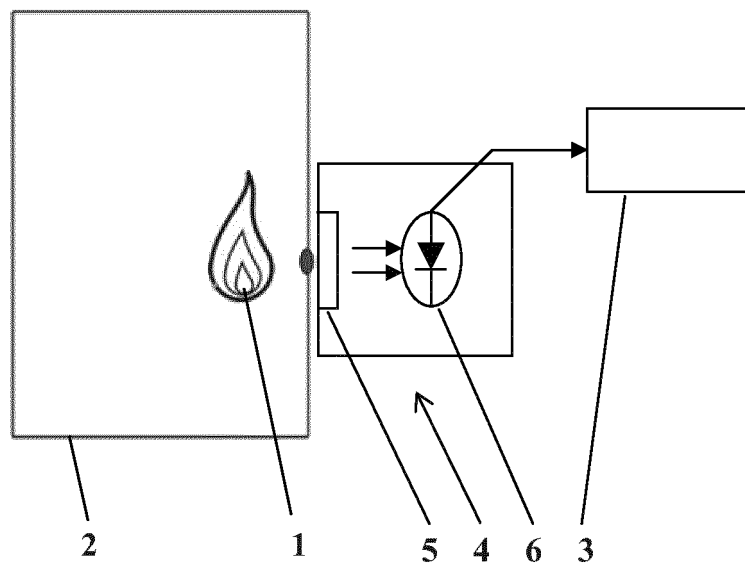


Fig. 3



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

- US 4653998 A [0002]
- DE 3823494 A1 [0002]