



(11)

EP 4 200 559 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.12.2024 Patentblatt 2024/52

(21) Anmeldenummer: **21769645.9**

(22) Anmeldetag: **16.08.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23C 9/00 *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23C 9/00; F23N 5/003; F23C 2202/10; F23C 2202/50; F23N 2221/10; F23N 2221/12

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2021/100695

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2022/037747 (24.02.2022 Gazette 2022/08)

(54) **GASBRENNERVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER GASBRENNERVORRICHTUNG**

GAS-BURNER DEVICE AND METHOD FOR OPERATING A GAS-BURNER DEVICE

DISPOSITIF DE BRÛLEUR À GAZ ET PROCÉDÉ POUR FAIRE FONCTIONNER UN DISPOSITIF DE BRÛLEUR À GAZ

(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: **21.08.2020 DE 102020121934**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.2023 Patentblatt 2023/26

(73) Patentinhaber: **Viessmann Climate Solutions SE 35108 Allendorf (DE)**

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

- **GLEIM, Eugen 35094 Lahntal (DE)**
- **RITTER, Konrad 35114 Haina (DE)**
- **STUTZMANN, Sven 59969 Bromskirchen (DE)**

(74) Vertreter: **Wolf & Wolf Patent- und Rechtsanwaltsgesellschaft mbH Hirschstraße 7 63450 Hanau (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 838 361 US-A1- 2004 025 805
US-A1- 2016 146 455

EP 4 200 559 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 eine Gasbrennervorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Verfahren zum Betrieb einer Gasbrennervorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 8.

[0002] Eine Gasbrennervorrichtung der eingangs genannten Art ist aus dem Dokument US 2016/0146455 A1 bekannt. Diese besteht aus einer Fördereinrichtung zur Förderung eines gasförmigen Brennstoffs zu einem Brenner, aus einer Rezirkulationseinrichtung zur Rückführung einer bei einer Verbrennung des Brennstoffs entstandenen Abgasmenge zum Brenner, und einer Steuerungseinrichtung zum Steuern der Rezirkulationseinrichtung. Verfahrensmäßig ausgedrückt, wird bei dieser Lösung ein gasförmiger Brennstoff mit einer Fördereinrichtung zu einem Brenner gefördert und eine bei einer Verbrennung des Brennstoffs entstandene Abgasmenge mit einer Rezirkulationseinrichtung zum Brenner zurückgeführt. Bei dieser Lösung ist dabei an der Rezirkulationseinrichtung ein Ventil (siehe dort Bezugszeichen 128 und 228) zur Einstellung der besagten Abgasmenge vorgesehen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Gasbrennervorrichtung der eingangs genannten Art und ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Gasbrennervorrichtung zu verbessern. Insbesondere soll eine bezüglich des verwendeten gasförmigen Brennstoffs universeller einsetzbare Gasbrennervorrichtung bzw. ein universelleres Verfahren zu deren Betrieb geschaffen werden.

[0004] Diese Aufgabe ist gegenständlich mit einer Gasbrennervorrichtung der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 aufgeführten Merkmale gelöst. Verfahrensmäßig ist diese Aufgabe mit einem Verfahren zum Betrieb einer solchen Gasbrennervorrichtung durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 8 aufgeführten Merkmale gelöst.

[0005] Gegenständlich ist also erfindungsgemäß eine Sensoreinrichtung zur Ermittlung einer Zusammensetzung des Brennstoffs vorgesehen, wobei die Steuerungseinrichtung ausgebildet ist, die Rezirkulationseinrichtung in Abhängigkeit von der von der Sensoreinrichtung erfassten Zusammensetzung des Brennstoffs zu steuern.

[0006] Verfahrensmäßig ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass eine Zusammensetzung des Brennstoffs mit einer Sensoreinrichtung ermittelt und die Rezirkulationseinrichtung in Abhängigkeit von der von der Sensoreinrichtung erfassten Zusammensetzung des Brennstoffs gesteuert wird.

[0007] Der im vorliegenden Kontext der Einfachheit halber verwendete Begriff "gesteuert" umfasst dabei die beiden in der Regelungstechnik gängigen Begriffe "steuern" und "regeln".

[0008] Mit anderen Worten zeichnet sich die erfindungsgemäße Gasbrennervorrichtung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb einer solchen Gasbrennervorrichtung somit dadurch aus, dass orien-

tiert an der Zusammensetzung des Brennstoffs die zum Brenner zurückgeführte Abgasmenge festgelegt wird. Dies hat, wie unerwartet festgestellt werden konnte, zur Folge, dass mit einem einzigen Brenner sowohl zum Beispiel Erdgas als auch Flüssiggas, aber sogar auch Wasserstoff verbrannt werden kann, und zwar ohne weiteren Komponentenwechsel oder Umparametrierungen.

[0009] Die gegenständliche bzw. verfahrensmäßige Maßgabe, dass "eine Sensoreinrichtung zur Ermittlung einer Zusammensetzung des Brennstoffs vorgesehen" ist bzw. dass "eine Zusammensetzung des Brennstoffs mit einer Sensoreinrichtung ermittelt" wird, bedeutet dabei ganz allgemein, dass die Sensoreinrichtung dazu geeignet ist, wahlweise direkt oder indirekt Rückschlüsse auf die Zusammensetzung des Brennstoffs zu ziehen. Die Sensoreinrichtung kann somit, worauf weiter unten noch genauer eingegangen wird, zum Beispiel als Gaschromatograph, aber auch als Temperatursensor zur Erfassung der Brennoflächentemperatur ausgebildet sein. Es kommt zum Beispiel auch in Betracht, dass eine UV-Licht messende Sensoreinrichtung verwendet wird, um die sogenannten OH- und/oder CH-Banden, die sich als Zwischenprodukt bei der Verbrennung ergeben und aus denen auf die Zusammensetzung des Brennstoffs geschlossen werden kann, zu erfassen. Kurz: Die Sensoreinrichtung kann sehr unterschiedlich ausgebildet sein; letztlich geht es darum, dass mit ihrer Hilfe ermittelt werden soll bzw. kann, welche Zusammensetzung der verwendete Brennstoff hat, um auf dieser Basis die für eine saubere Verbrennung tatsächlich zurückzuführende Abgasmenge festzulegen.

[0010] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Gasbrennervorrichtung bzw. des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

[0011] Der Vollständigkeit halber wird noch auf folgende Dokumente hingewiesen.

[0012] Aus der Patentschrift DE 39 38 090 C1 ist ebenfalls eine Brennervorrichtung mit Fördereinrichtung und Rezirkulationseinrichtung bekannt. Bei dieser Lösung, die im übrigen allerdings keine Sensoreinrichtung zur Ermittlung der Zusammensetzung des Brennstoffs aufweist, sitzen die beiden Laufräder darüber hinaus auf einer gemeinsamen Antriebswelle und können somit nicht unabhängig voneinander betrieben werden.

[0013] Aus dem Dokument FR 2 711 224 A1 ist ebenfalls eine Brennervorrichtung bekannt, bei der die Fördereinrichtung und die Rezirkulationseinrichtung fest miteinander verbunden sind.

[0014] Aus der Patentschrift DE 693 12 226 T2 ist ein Heizkessel mit zwei Rauchgaswegen bekannt.

[0015] Aus dem Dokument WO 1995/023315 A1 ist ein Brenner zur Verbrennung von Wasserstoff bekannt, bei dem allerdings nur eine lokale Rezirkulation im Bereich der einzelnen Flammenzungen (Flammenrezirkulation) vorgesehen ist.

[0016] Aus dem Dokument US 2004/025805 A1 ist eine Gasbrennervorrichtung bekannt, die wie die Lösung

gemäß dem eingangs genannten Dokument US 2016/0146455 A1 eine Fördereinrichtung und eine Rezirkulationseinrichtung aufweist, die geeignet ist, gesteuert zu werden.

[0017] Aus dem Dokument DE 198 38 361 A1 ist es bekannt, die Brenngaszusammensetzung bei einer Gasbrennvorrichtung mittels eines Sensors zu bestimmen, um so Änderungen der Brenngaszusammensetzung bei der Steuerung der Brenngasmenge zu berücksichtigen.

[0018] Die erfindungsgemäße Gasbrennvorrichtung bzw. das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb einer solchen Gasbrennvorrichtung wird nachfolgend anhand der zeichnerischen Darstellung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0019] Es zeigt schematisch

Figur 1 die erfindungsgemäße Gasbrennvorrichtung mit einer in Strömungsrichtung des Brennstoffs gesehen vor der Brennstoff-Luft-Mischeinrichtung angeordneten Sensoreinrichtung.

[0020] Die in der Figur dargestellte Gasbrennvorrichtung besteht in bekannter Weise zunächst aus einer Fördereinrichtung 1 zur Förderung eines gasförmigen Brennstoffs zu einem Brenner 2, einer Rezirkulationseinrichtung 3 zur Rückführung einer bei einer Verbrennung des Brennstoffs entstandenen Abgasmenge zum Brenner 2, und einer Steuerungseinrichtung 6 zum Steuern der Rezirkulationseinrichtung 3. Die Fördereinrichtung 1 umfasst dabei bevorzugt ein Gebläse.

[0021] Verfahrensmäßig ausgedrückt, ist entsprechend ein Verfahren zum Betrieb einer Gasbrennvorrichtung vorgesehen, bei dem ein gasförmiger Brennstoff mit einer Fördereinrichtung 1 zu einem Brenner 2 gefördert und eine bei einer Verbrennung des Brennstoffs entstandene Abgasmenge mit einer Rezirkulationseinrichtung 3 zum Brenner 2 zurückgeführt wird.

[0022] Wesentlich für die erfindungsgemäße Gasbrennvorrichtung ist nun, dass eine Sensoreinrichtung 4 zur Ermittlung einer Zusammensetzung des Brennstoffs vorgesehen und die Rezirkulationseinrichtung 3 in Abhängigkeit von der von der Sensoreinrichtung 4 erfassten Zusammensetzung des Brennstoffs gesteuert ausgebildet ist.

[0023] Wiederum verfahrensmäßig ausgedrückt, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass eine Zusammensetzung des Brennstoffs mit einer Sensoreinrichtung 4 ermittelt und die Rezirkulationseinrichtung 3 in Abhängigkeit von der von der Sensoreinrichtung 4 erfassten Zusammensetzung des Brennstoffs gesteuert wird.

[0024] Etwas genauer betrachtet, ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass die Sensoreinrichtung 4 wahlweise als Gaschromatograph, als Gaswärmeleitfähigkeitssensor, als Ionisationssensor, als UV-Sensor, als Sauerstoffsensor und/oder als Temperatursensor (insbesondere Flammentemperatursensor) ausgebildet ist.

[0025] Dabei sind der Gaschromatograph und der

Gaswärmeleitfähigkeitssensor in Strömungsrichtung des Brennstoffs gesehen vor (also im Bereich vor einer Verbrennung) und der Ionisationssensor, der UV-Sensor, der Sauerstoffsensor und/oder der Temperatursensor nach dem bzw. am Brenner 2 (also im Bereich der Verbrennung) angeordnet. Die einzige Figur zeigt dabei schematisch die Option eines Gaschromatographen bzw. eines Gaswärmeleitfähigkeitssensors an der Brennstoffzufuhrleitung. Die übrigen Optionen sind, da ohne weiteres vorstellbar, nicht extra dargestellt.

[0026] Bezüglich des vorstehend genannten UV-Sensors ist dabei besonders bevorzugt vorgesehen, dass dieser OH-Banden im Wellenlängenbereich von 300 nm bis 320 nm, bevorzugt 308 nm, und CH-Banden im Wellenlängenbereich von 410 nm bis 450 nm, bevorzugt 430 nm, detektierend ausgebildet ist (siehe hierzu auch <https://www.uni-due.de/ivg/rf/forschung/chemilumineszenz.php>).

[0027] Wie eingangs erläutert, ist dabei jede Sensoreinrichtung 4 dafür geeignet, die Zusammensetzung des verwendeten Brennstoffs zu ermitteln.

[0028] Besonders bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass wahlweise Wasserstoff und/oder Erdgas als gasförmiger Brennstoff verwendet werden bzw. wird.

[0029] Dabei ist weiterhin besonders bevorzugt vorgesehen, dass bei Verwendung von reinem Wasserstoff als Brennstoff eine größere Abgasmenge zum Brenner 2 zurückgeführt wird als bei Verwendung von reinem Erdgas als Brennstoff.

[0030] Ferner ist bevorzugt vorgesehen, dass bei Verwendung einer Mischung aus Wasserstoff und Erdgas als Brennstoff eine kleinere Abgasmenge als bei Verwendung von reinem Wasserstoff und eine größere Abgasmenge als bei Verwendung von reinem Erdgas zum Brenner 2 zurückgeführt wird.

[0031] Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die Rezirkulationseinrichtung 3 ein vorzugsweise und wahlweise an der (noch zu erläuternden) Verbindungsleitung 3.3 angeordnetes und/oder mit der Steuerungseinrichtung 6 verbundenes Rezirkulationsventil 3.1 umfasst. Oder verfahrensmäßig ausgedrückt: Mit einem zur Rezirkulationseinrichtung 3 gehörenden Rezirkulationsventil 3.1 wird eine zum Brenner 2 zurückgeführte Abgasmenge gesteuert. Die vorgenannte Steuerungseinrichtung 6 ist dabei datentechnisch, wie in der einzigen Figur per gepunkteter Linie dargestellt, wahlweise mit der Fördereinrichtung 1, der Sensoreinrichtung 4 und/oder (wie gerade ausgeführt) mit der Rezirkulationseinrichtung 3 bzw. dem (vorzugsweise elektrisch betätigbaren) Rezirkulationsventil 3.1 verbunden ausgebildet. Die Fördereinrichtung 1 und die Rezirkulationseinrichtung 3 werden dabei bevorzugt jeweils für sich in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des Brennstoffs von der Steuerungseinrichtung 6 gesteuert.

[0032] Ferner ist noch besonders bevorzugt vorgesehen, dass in Strömungsrichtung des Brennstoffs gesehen vor dem Brenner 2, vorzugsweise, wie dargestellt, noch vor der Fördereinrichtung 1, eine Brennstoff-Luft-

Mischeinrichtung 5 angeordnet ist. Oder in anderen Worten: Eine zur Mischung des gasförmigen Brennstoffs mit Luft vorgesehene Brennstoff-Luft-Mischeinrichtung 5 wird von der Steuerungseinrichtung 6 in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des gasförmigen Brennstoffs gesteuert. Dabei ist weiterhin bevorzugt vorgesehen, dass diese neben einem Brennstoff- 5.1 und einem Luftzufuhranschluss 5.2 einen mit der Rezirkulationseinrichtung 3 verbundenen Abgaszufuhranschluss 5.3 aufweist. **[0033]** Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass der Brenner 2 (zum Beispiel - wie schematisch dargestellt - ein Zylinderbrenner) in einer Brennkammer 2.1 mit einem Abgasabfuhranschluss 2.2 angeordnet und die Rezirkulationseinrichtung 3 einen mit dem Abgasabfuhranschluss 2.2 verbundenen Abgasanschluss 3.2 aufweist. Der Abgasanschluss 3.2 der Rezirkulationseinrichtung 3 ist dabei schließlich vorzugsweise über eine Verbindungsleitung 3.3 mit dem Abgaszufuhranschluss 5.3 der Brennstoff-Luft-Mischeinrichtung 5 verbunden ausgebildet.

Bezugszeichenliste

[0034]

- 1 Fördereinrichtung
- 2 Brenner
- 2.1 Brennkammer
- 2.2 Abgasabfuhranschluss
- 3 Rezirkulationseinrichtung
- 3.1 Rezirkulationsventil
- 3.2 Abgasanschluss
- 3.3 Verbindungsleitung
- 4 Sensoreinrichtung
- 5 Brennstoff-Luft-Mischeinrichtung
- 5.1 Brennstoffzufuhranschluss
- 5.2 Luftzufuhranschluss
- 5.3 Abgaszufuhranschluss
- 6 Steuerungseinrichtung

Patentansprüche

1. Gasbrennervorrichtung, umfassend eine Fördereinrichtung (1) zur Förderung eines gasförmigen Brennstoffs zu einem Brenner (2), eine Rezirkulationseinrichtung (3) zur Rückführung einer bei einer Verbrennung des Brennstoffs entstandenen Abgasmenge zum Brenner (2), und eine Steuerungseinrichtung (6) zum Steuern der Rezirkulationseinrichtung (3), **dadurch gekennzeichnet,** **dass** eine Sensoreinrichtung (4) zur Ermittlung einer Zusammensetzung des Brennstoffs vorgesehen und die Steuerungseinrichtung (6) ausgebildet ist, die Rezirkulationseinrichtung (3) in Abhängigkeit von der von der Sensoreinrichtung (4) erfassten Zusammensetzung des Brennstoffs zu steuern.

2. Gasbrennervorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Sensoreinrichtung (4) wahlweise als Gaschromatograph, als Gaswärmeleitfähigkeitssensor, als Ionisationssensor, als UV-Sensor, als Sauerstoffsensor und/oder als Temperatursensor ausgebildet ist.
3. Gasbrennervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Rezirkulationseinrichtung (3) ein Rezirkulationsventil (3.1) umfasst.
4. Gasbrennervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** in Strömungsrichtung des Brennstoffs gesehen vor dem Brenner (2) eine Brennstoff-Luft-Mischeinrichtung (5) angeordnet ist.
5. Gasbrennervorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Brennstoff-Luft-Mischeinrichtung (5) neben einem Brennstoff- (5.1) und einem Luftzufuhranschluss (5.2) einen mit der Rezirkulationseinrichtung (3) verbundenen Abgaszufuhranschluss (5.3) aufweist.
6. Gasbrennervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Brenner (2) in einer Brennkammer (2.1) mit einem Abgasabfuhranschluss (2.2) angeordnet und die Rezirkulationseinrichtung (3) einen mit dem Abgasabfuhranschluss (2.2) verbundenen Abgasanschluss (3.2) aufweist.
7. Gasbrennervorrichtung nach den Ansprüchen 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Abgasanschluss (3.2) der Rezirkulationseinrichtung (3) über eine Verbindungsleitung (3.3) mit dem Abgaszufuhranschluss (5.3) der Brennstoff-Luft-Mischeinrichtung (5) verbunden ausgebildet ist.
8. Verfahren zum Betrieb einer Gasbrennervorrichtung, bei dem ein gasförmiger Brennstoff mit einer Fördereinrichtung (1) zu einem Brenner (2) gefördert und eine bei einer Verbrennung des Brennstoffs entstandene Abgasmenge mit einer Rezirkulationseinrichtung (3) zum Brenner (2) zurückgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** eine Zusammensetzung des Brennstoffs mit einer Sensoreinrichtung (4) ermittelt und die Rezirkulationseinrichtung (3) in Abhängigkeit von der von der Sensoreinrichtung (4) erfassten Zusammensetzung des Brennstoffs gesteuert wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fördereinrichtung (1) und die Rezirkulationseinrichtung (3) jeweils für sich in Abhängigkeit von der Zusammensetzung des Brennstoffs gesteuert werden.
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass wahlweise Wasserstoff und/oder Erdgas als gasförmiger Brennstoff verwendet werden bzw. wird.

Claims

1. A gas-burner device comprising a conveying apparatus (1) for conveying a gaseous fuel to a burner (2), a recirculation apparatus (3) for returning to the burner (2) a quantity of exhaust gas produced during a combustion of the fuel, and a control apparatus (6) for controlling the recirculation apparatus (3),
characterized in that
a sensor apparatus (4) is provided for ascertaining a composition of the fuel and the control apparatus (6) is configured to control the recirculation apparatus (3) as a function of the composition of the fuel detected by the sensor apparatus (4).
2. The gas-burner device according to Claim 1,
characterized in that
the sensor apparatus (4) is selectively configured as a gas chromatograph, as a gas thermal conductivity sensor, as an ionization sensor, as a UV sensor, as an oxygen sensor and/or as a temperature sensor.
3. The gas-burner device according to Claim 1 or 2,
characterized in that
the recirculation apparatus (3) comprises a recirculation valve (3.1).
4. The gas-burner device according to one of Claims 1 to 3,
characterized in that,
when viewed in the direction of flow of the fuel, a fuel-air mixing apparatus (5) is arranged upstream of the burner (2).
5. The gas-burner device according to Claim 4,
characterized in that
the fuel-air mixing apparatus (5) has, in addition to a fuel supply connection (5.1) and an air supply connection (5.2), an exhaust gas supply connection (5.3) which is connected to the recirculation apparatus (3).
6. The gas-burner device according to one of Claims 1 to 5,
characterized in that

the burner (2) is arranged in a combustion chamber (2.1) with an exhaust gas discharge connection (2.2) and the recirculation apparatus (3) has an exhaust gas connection (3.2) which is connected to the exhaust gas discharge connection (2.2).

7. The gas-burner device according to Claims 5 and 6,
characterized in that
the exhaust gas connection (3.2) of the recirculation apparatus (3) is configured so as to be connected to the exhaust gas supply connection (5.3) of the fuel-air mixing apparatus (5) via a connecting line (3.3).
8. A method for operating a gas-burner device in which a gaseous fuel is conveyed by a conveying apparatus (1) to a burner (2) and a quantity of exhaust gas produced during a combustion of the fuel is returned to the burner (2) by a recirculation apparatus (3),
characterized in that
a composition of the fuel is ascertained by a sensor apparatus (4) and the recirculation apparatus (3) is controlled as a function of the composition of the fuel detected by the sensor apparatus (4).
9. The method according to Claim 8,
characterized in that
the conveying apparatus (1) and the recirculation apparatus (3) in each case are controlled individually as a function of the composition of the fuel.
10. The method according to Claim 8 or 9,
characterized in that
selectively hydrogen and/or natural gas are or is used as the gaseous fuel.

Revendications

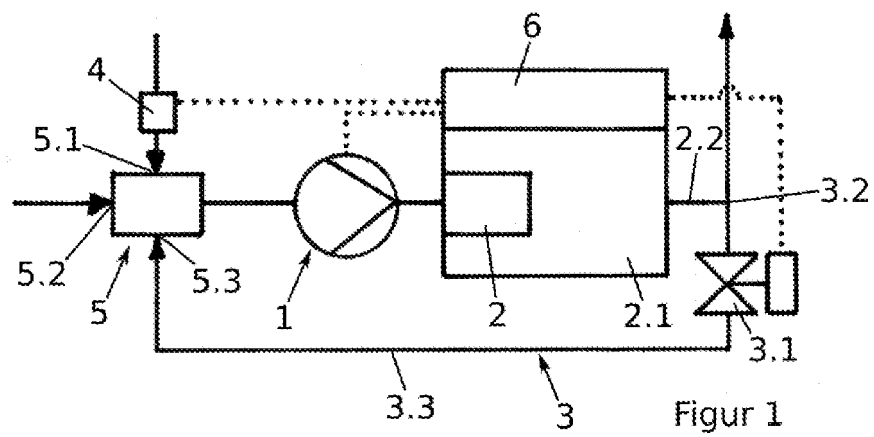
1. Dispositif de brûleur à gaz, comprenant un système de transport (1), destiné à transporter un combustible gazeux vers un brûleur (2), un système de recirculation (3) destiné à ramener vers le brûleur (2) une quantité d'effluents gazeux produite lors d'une combustion et un système de commande (6), destiné à commander le système de recirculation (3),
caractérisé
en ce qu'il est prévu un système de capteur (4), destiné à déterminer une composition du combustible et **en ce que** le système de commande (6) est conçu pour commander le système de recirculation (3) en fonction de la composition du combustible détectée par le système de capteur (4).
2. Dispositif de brûleur à gaz selon la revendication 1,
caractérisé
en ce que le système de capteur (4) est conçu sélectivement sous la forme d'un chromatographe en phase gazeuse, d'un capteur de conductivité du gaz,

d'un capteur à ionisation, d'un capteur UV, d'un capteur d'oxygène et / ou d'un capteur thermique.

3. Dispositif de brûleur à gaz selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé
en ce que le système de recirculation (3) comprend une soupape de recirculation (3.1). 5
4. Dispositif de brûleur à gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé
en ce que, vu dans le sens de circulation du combustible, un système de mélange air-combustible (5) est placé à l'avant du brûleur (2). 10 15
5. Dispositif de brûleur à gaz selon la revendication 4,
caractérisé
en ce que le système de mélange air-combustible (5) comporte, hormis un raccord d'alimentation de combustible (5.1) et d'air (5.2), un raccord d'alimentation (5.3) d'effluents gazeux, relié avec le système de recirculation (3). 20
6. Dispositif de brûleur à gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
caractérisé
en ce que le brûleur (2) est placé dans une chambre de combustion (2.1) pourvue d'un raccord d'évacuation (2.2) des effluents gazeux et **en ce que** le système de recirculation (3) comporte un raccord (3.2) d'effluents gazeux relié avec le raccord d'évacuation (2.2) des effluents gazeux. 25 30
7. Dispositif de brûleur à gaz selon les revendications 5 et 6,
caractérisé
en ce que le raccord (3.2) d'effluents gazeux du système de recirculation (3) est conçu en étant relié par l'intermédiaire d'un conduit de liaison (3.3) avec le raccord d'alimentation (5.3) d'effluents gazeux du système de mélange air-combustible (5). 35 40
8. Procédé opérationnel d'un dispositif de brûleur à gaz, lors duquel un combustible est transporté vers un brûleur (2) à l'aide d'un système de transport (1) et une quantité d'effluents gazeux produite lors d'une combustion du combustible est ramenée vers le brûleur (2) à l'aide d'un système de recirculation (3),
caractérisé
en ce qu'une composition du combustible est déterminée à l'aide d'un système de capteur (4) et **en ce que** le système de recirculation (3) est commandé en fonction de la composition du combustible détectée par le système de capteur (4). 45 50 55
9. Procédé selon la revendication 8,
caractérisé

en ce que le système de transport (1) et le système de recirculation (3) sont commandés chacun pour soi en fonction de la composition du combustible.

10. Procédé selon la revendication 8 ou 9,
caractérisé
en ce que sélectivement de l'hydrogène et / ou du gaz naturel est ou sont utilisé(s) en tant que combustible gazeux.



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 20160146455 A1 [0002] [0016]
- DE 3938090 C1 [0012]
- FR 2711224 A1 [0013]
- DE 69312226 T2 [0014]
- WO 1995023315 A1 [0015]
- US 2004025805 A1 [0016]
- DE 19838361 A1 [0017]