

(19)



(11)

EP 1 672 280 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.10.2009 Patentblatt 2009/43

(51) Int Cl.:
F23N 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05024386.4**

(22) Anmeldetag: **09.11.2005**

(54) Verfahren zum Brennerstart eines Gasheizgeräts

Method for starting a burner of a gas heating device

Procédé de démarrage d'un brûleur d'un dispositif de chauffage à gaz

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **01.12.2004 DE 102004058087**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.06.2006 Patentblatt 2006/25

(73) Patentinhaber: **Elster GmbH
55252 Mainz-Kastel (DE)**

(72) Erfinder:
• **Deptolla, Uwe
49088 Osnabrück (DE)**

• **Kutschbach, Frank
49492 Westerkappeln (DE)**

(74) Vertreter: **Schmidt, Frank-Michael et al
ZENZ
Patent- und Rechtsanwälte
Huyssenallee 58-64
45128 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 1 501 894 DE-A1- 4 308 484
DE-A1- 19 820 192 DE-A1- 19 941 978**

EP 1 672 280 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 bezieht sich auf ein Verfahren zum Brennerstart eines Gasheizgeräts, wobei in Abhängigkeit von einer Wärmeanforderung eine Brenner-Zündeinrichtung aktiviert und der Brenner durch anschließende Zufuhr von Gas und Erzeugen eines Gas-Luft-Gemisches am Ort des Einwirkens der Zündeinrichtung gezündet wird. Ein derartiges Verfahren ist aus DE 199 41 978 A bekannt.

[0002] Bei bekannten Verfahren dieser Art wird bereits herstellerseitig eine Startleistung fest vorgegeben. Dies bedeutet, daß das Gasventil des Brenners zum Brennerstartvorgang sprunghaft auf einen vorgegebenen Wert geöffnet wird und eine vorgegebene Gasmenge (Gasvolumenstromstärke) nahezu schlagartig in einen Verbrennungsraum einströmt, die mit einer zuströmenden Luftmenge ein zündfähiges Gemisch ergibt, so daß eine Zündung erfolgen kann. Im Lastbetrieb wird die Gasmenge zwischen einem oberen Grenzwert maximaler Heizleistung (Maximallast; Gasmenge 100%) und einem unteren Grenzwert minimaler Heizleistung (Minimallast; typ. Gasmenge 35-50%) variiert. Der beim Start des Brenners sprunghaft vorgegebene Wert liegt oberhalb der Minimallast, d.h. oberhalb des für den Betrieb vorgesehenen unteren Grenzwerts der Gasmenge, so daß die Zündung einen Sprung in den Lastbetrieb hinein darstellt. Dies führt zu unerwünschten Druckstößen im Brennraum und damit verbundenen lauten Geräuschen.

[0003] Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß der Zündpunkt und der Brennerstartvorgang wesentlich von den Umgebungsbedingungen abhängig sind. Zu den für den Brennerstartvorgang maßgeblichen Umgebungsbedingungen gehören insbesondere der Gegendruck im Abgassystem (z.B. auch auf das Abgasrohr wirkende Windeinflüsse, die einen Gegendruck oder eine Saugwirkung hervorrufen können) und die Temperatur der zugeführten Luft.

[0004] Eine vorgegebene Startleistung, wie sie der Stand der Technik vorsieht, stellt immer nur eine Kompromißlösung dar, da sich die Umgebungsbedingungen sowohl zwischen den Brenner-Einsatzorten als auch durch äußerer Einflüsse (Wind) stark ändern können.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte Verfahren so zu verbessern, daß eine einfache Anpassung der Startleistung an die jeweiligen Umgebungsbedingungen möglich wird.

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Ausgehend von dem eingangs genannten Verfahren wird die dem Brenner zugeführte Gasmenge (Gasvolumenstromstärke) zunächst auf einen Anfangswert unterhalb einer Gasmenge, die einer vorgegebenen Minimallast entspricht, eingestellt, wobei der Anfangswert so gering gewählt wird, daß das Gas-Luft-Gemisch noch nicht zünden kann. Anschließend wird die Gasmenge solange über die der Minimallast entsprechende Gasmenge hinaus gesteigert, bis eine vorgegebene Ziel-Gasmenge, die größer als die

der Minimallast entsprechende Gasmenge ist, erreicht ist, wobei die Steigerungsrate während der Steigerung so gewählt wird, daß jederzeit eine ausreichende Durchmischung des Gas-Luft-Gemisches gewährleistet ist.

5 **[0007]** Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die Gasmenge zunächst auf einen Anfangswert eingestellt, vorzugsweise sprunghaft auf diesen angehoben. In diesem Zustand liegt ein Luftüberschuß vor. Der Anfangswert der Gasmenge wird so gewählt, daß das Gas-Luft-Gemisch am Ort des Einwirkens der Zündeinrichtung (beispielsweise am Ort eines Zündfunken) noch nicht in einem zündfähigen Mischungsverhältnis vorliegt, die Gaskonzentration also zu gering für eine Zündung ist. Ausgehend von diesem Anfangswert wird die Gasmenge solange erhöht, bis ein zündfähiges Gas-Luft-Gemisch am Ort des Einwirkens der Zündeinrichtung vorliegt. Die Erhöhung der Gasmenge pro Zeit wird dabei derart gewählt, daß jederzeit eine ausreichende Durchmischung von Gas und Luft im Brennraum vorliegt. So bald ein zündfähiges Gemisch vorliegt, wird dieses mit Hilfe der Zündeinrichtung, beispielsweise einer generierten Zündfunkenfolge, gezündet, wobei es zu einem weichen bzw. sanften Zünden ohne übermäßigen Druckstoß kommt. Anschließend wird die Gasmenge bis zum Zielwert langsam weiter gesteigert. Einerseits ist mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eine dynamische Anpassung der Startleistung an die jeweiligen Umgebungsbedingungen möglich und andererseits können die bisher als unvermeidbar erscheinenden Druckstöße im Brennraum und somit ein lautes Zünden des Brenners ausgeschlossen werden. Ein Zünden des Gasheizgerätes kann mit Hilfe einer geeigneten Erfassungseinrichtung erkannt werden (z.B. Ionisations-Sensor oder Temperatur-Sensor).

35 **[0008]** Vorzugsweise wird die dem Brenner zugeführte Gasmenge zunächst sprunghaft auf den Anfangswert eingestellt, bevor sie, einer Rampenfunktion folgend, langsam gesteigert wird. Der Zündvorgang findet innerhalb der Änderung der Gasmenge entlang der Rampenfunktion statt. Die anfängliche sprunghafte Erhöhung der Gasmenge findet mit der maximal möglichen Stellgeschwindigkeit eines verwendeten Ventils einer Armatur statt. Üblicherweise öffnet das Ventil in einer Zeit von etwa 100ms bis zum vorgegebenen Anfangswert. In der zweiten Phase wird die Gasmenge gesteigert, wobei eine vorgegebene Gasmengenerhöhung pro Zeit eingehalten wird. Bezogen auf eine maximale Öffnung des Ventils im Brennerbetrieb mit 100% Gasmenge (Maximallast) wird die Gasmenge in dieser Phase (Rampe) z.B. um 5% pro Sekunde gesteigert.

50 **[0009]** Die Steigung der Rampenfunktion wird vorzugsweise so eingestellt, daß das Gas-Luft-Gemisch unter Berücksichtigung von Umgebungsbedingungen des Brenneinsatzorts innerhalb einer vorgegebenen Sicherheitszeit zum Zünden gebracht wird. Durch diese Maßnahmen wird sichergestellt, daß ein Zünden des Brenners stattfindet, bevor eine unerwünscht große Gasmenge in den Brennraum eingeströmt ist. Beträgt z.B.

der Anfangswert 35% und wird das Ventil mit einer Steigerungsrate von 5% pro Sekunde verstellt, so beträgt die Gasmenge nach zwei Sekunden 45% und nach einer Sicherheitszeit von 5 Sekunden 60%.

[0010] Zum Zwecke der zeitlichen Änderung des Zündpunkts innerhalb der Sicherheitszeit kann sowohl der Grenzwert als auch die Steigung der Rampenfunktion oder beide variiert werden.

[0011] In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Temperatur der dem Brenner zugeführten Luft erfaßt und als Einflußgröße zur Variation des Grenzwerts und/oder der Steigung der Rampenfunktion verwendet wird. Die Lufttemperatur kann so als Einflußgröße regelungstechnisch in das Verfahren zum Brennerstart eines Gasheizgeräts eingebunden werden. Die anderen Umgebungsbedingungen, insbesondere der Abgasdruck, können beispielsweise im Verlauf eines Probestarts des Brenners durch nachfolgende Korrektur der Steigung der Rampenfunktion berücksichtigt werden.

[0012] Eine besonders einfache Verfahrensführung läßt sich in Weiterbildung der Erfindung dadurch erreichen, daß eine im wesentlichen lineare Rampenfunktion eingestellt wird.

[0013] Geht man beispielsweise davon aus, daß bei Maximallast des Brenners eine Gasmenge von 100% und bei Minimallast eine Gasmenge von 35%-50% zugeführt wird, so wird beispielsweise als Anfangswert eine Gasmenge eingestellt, die 3%-15%, vorzugsweise 5%, unterhalb der der Minimallast entsprechenden Gasmenge liegt, wobei die Gasmenge anschließend um 2%-20% pro Sekunde, vorzugsweise 5% pro Sekunde, gesteigert wird und wobei die Steigerung der Gasmenge beim Brennerstart auf eine Ziel-Gasmenge von 5%-20%, vorzugsweise 10%, über der der Minimallast entsprechenden Gasmenge begrenzt wird.

[0014] Die Zündeinrichtung kann beispielsweise aktiviert werden, indem eine Zündflamme gezündet oder ein Glühdraht zum Glühen gebracht wird. Die Zündflamme kann nach dem Zünden auch dauerhaft weiterbrennen. Vorzugsweise wird jedoch die Zündeinrichtung aktiviert, indem eine Zündfunkenfolge gestartet wird, wobei das Gas-Luft-Gemisch am Ort der Zündfunken zündet. Die Zündfunkenfolge kann danach bei Erfassen des Zündens beendet werden.

[0015] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in Figur 1 dargestellten Kurvendigramms näher erläutert.

[0016] In Fig. 1 sind über einer Zeitachse t schematisch vier Kurven dargestellt, von denen die Kurve A eine Wärmeanforderung, die Kurve B die beim Brennerstart erzeugte Zündfunkenfolge, die Kurve C die Modulator-Ansteuerung, d.h. die dem Brenner zugeführte Gasmenge und die Kurve D das eine Flamme anzeigende Ionisationssignal eines Ionisations-Sensors darstellt.

[0017] Aus dem Diagramm gemäß Fig. 1 ist zu sehen, daß bei Erkennen einer Wärmeanforderung (Kurve A) zum Zeitpunkt t1 sofort die Zündfunkenfolge (Kurve B) generiert wird. Zu einem gegenüber t1 zeitverschobenen

Punkt t2 wird die Gasmenge sprunghaft auf einen Anfangswert C2 erhöht, der unterhalb der Minimallast liegt. Danach wird das Gasventil relativ langsam entsprechend einer Rampenfunktion weiter geöffnet. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Verfahrensbeispiel findet die Zündung zum Zeitpunkt t3 bei der Gasmenge C3 statt, was sich durch eine sprunghafte Änderung des Ionisationssignals (Kurve D) erkennen läßt. Hinter dem Zündpunkt C3 wird das Gasventil weiter entlang der Rampenfunktion geöffnet, bis C4 oberhalb der Minimallast erreicht ist.

[0018] Diese Verfahrensführung ermöglicht einerseits eine Berücksichtigung der Umgebungseinflüsse und andererseits einen sehr leisen Startvorgang ohne Druckstöße.

[0019] Zum Zweck der Anpassung der Startleistung an die Umgebungsbedingungen können sowohl die Amplitude des Gasmengenanfangswerts C2 als auch die Steigung der Rampenfunktion, d.h. die Dauer der relativ langsamen Gasmengenzunahme, geändert werden. Im Extremfall kann die Amplitude der sprunghaften Öffnung des Gasventils in der ersten Startphase, d.h. die Gasmenge C2, auf Null oder nahe Null eingestellt werden.

25 Patentansprüche

1. Verfahren zum Brennerstart eines Gasheizgeräts, wobei in Abhängigkeit von einer Wärmeanforderung eine Brenner-Zündeinrichtung aktiviert und der Brenner durch anschließende Zufuhr von Gas und Erzeugen eines Gas-Luft-Gemisches am Ort des Einwirkens der Zündeinrichtung gezündet wird, **dadurch gekennzeichnet, daß** die dem Brenner dabei zugeführte Gasmenge zunächst auf einen Anfangswert (C2) unterhalb einer Gasmenge, die einer vorgegebenen Minimallast entspricht, eingestellt wird, wobei der Anfangswert (C2) so gering gewählt wird, daß das Gas-Luft-Gemisch noch nicht zünden kann, und anschließend solange über die der Minimallast entsprechende Gasmenge hinaus gesteigert wird, bis eine vorgegebene Ziel-Gasmenge (C4), die größer als die der Minimallast entsprechenden Gasmenge ist, erreicht ist, wobei die Steigerungsrate während der Steigerung so gewählt wird, daß jederzeit eine ausreichende Durchmischung des Gas-Luft-Gemisches gewährleistet ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die dem Brenner zugeführte Gasmenge zunächst sprunghaft auf den Anfangswert (C2) eingestellt wird, bevor sie, einer Rampenfunktion folgend, langsam gesteigert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rampenfunktion so gewählt wird, daß das Gas-Luft-Gemisch unter Berücksichtigung von Umgebungsbedingungen des BrennerEinsatz-

orts innerhalb einer vorgegebenen Sicherheitszeit zum Zünden gebracht wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur zeitlichen Änderung des Zündpunkts innerhalb der Sicherheitszeit der Anfangswert (C2) und/oder die Steigung der Rampenfunktion variiert werden.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Temperatur der dem Brenner zugeführten Luft erfaßt und als Einflußgröße zur Variation des Grenzwerts und/oder der Steigung der Rampenfunktion verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine lineare Rampenfunktion eingestellt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die einer Maximallast des Brenners entsprechende Gasmenge 100% und die der Minimallast entsprechende Gasmenge 35%-50% entspricht, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Anfangswert (C2) eine Gasmenge eingestellt wird, die 3%-15%, vorzugsweise 5%, unterhalb der der Minimallast entsprechenden Gasmenge liegt, daß die Gasmenge anschließend um 1%-20% pro Sekunde, vorzugsweise 5% pro Sekunde, gesteigert wird, und daß die vorgegebene Ziel-Gasmenge 5%-20%, vorzugsweise 10%, über der der Minimallast entsprechenden Gasmenge liegt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Zündeinrichtung aktiviert wird, indem eine Zündfunkenfolge gestartet wird, wobei das Gas-Luft-Gemisch am Ort der Zündfunken gezündet wird.

Claims

1. A method of starting a burner of a gas heating device, wherein a burner ignition device is actuated in dependence on a heat requirement and the burner is ignited by the subsequent supply of gas and generation of a gas-air mixture at the location of the action of the ignition device, **characterised in that** the amount of gas supplied to the burner is firstly set to an initial value (C2) below a gas amount, which corresponds to a predetermined minimum load, wherein the initial value (C2) is selected to be so small that the gas-air mixture cannot yet ignite and is then increased above the amount of gas corresponding to the minimum load until a predetermined target gas amount (C4), which is larger than the amount of gas corresponding to the minimum load, is reached,

wherein the rate of increase during the increase is so selected that a sufficient mixing of the gas-air mixture is ensured at all times.

2. A method as claimed in Claim 1, **characterised in that** the amount of gas supplied to the burner is initially set abruptly to the initial value (C2) before it is slowly increased, following a ramp function.
3. A method as claimed in Claim 2, **characterised in that** the ramp function is so selected that the gas-air mixture is brought to ignition within a predetermined safety period taking into account environmental conditions at the place of use of the burner.
4. A method as claimed in Claim 3, **characterised in that** in order to change the time of the ignition point within the safety period, the initial value (C2) and/or the increase in the ramp function are varied.
5. A method as claimed in Claim 4, **characterised in that** the temperature of the air supplied to the burner is detected and used as a parameter for the variation of the threshold value and/or the increase of the ramp function.
6. A method as claimed in one of Claims 2 to 5, **characterised in that** a linear ramp function is set.
7. A method as claimed in one of Claims 1 to 6, wherein the amount of gas corresponding to a maximum load of the burner corresponds to 100% and the amount of gas corresponding to the minimum load corresponds to 35% - 50%, **characterised in that** an amount of gas is set as the initial value (C2) which is 3% - 15%, preferably 5% below the amount of gas corresponding to the minimum load, that the amount of gas is then increased by 1% - 20% per second, preferably 5% per second, and that the predetermined target amount of gas is 5% - 20%, preferably 10%, above the amount of gas corresponding to the minimum load.
8. A method as claimed in one of Claims 1 to 7, **characterised in that** the ignition device is activated by starting an ignition spark sequence, wherein the gas-air mixture is ignited at the location of the ignition sparking.

Revendications

1. Procédé pour le démarrage du brûleur d'un appareil de chauffage à gaz, dans lequel un dispositif d'allumage de brûleur est activé en fonction d'une demande de chaleur et le brûleur est allumé par acheminement consécutif de gaz et génération d'un mélange de gaz et d'air à l'endroit de la mise en action du

dispositif d'allumage,

caractérisé en ce que

la quantité de gaz acheminée en l'occurrence au brûleur est d'abord ajustée à une valeur initiale (C2) en dessous d'une quantité de gaz, qui correspond à une charge minimale prédéfinie, laquelle valeur initiale (C2) est choisie à une valeur assez faible pour que le mélange de gaz et d'air ne puisse pas encore s'allumer, et

est ensuite augmentée au-delà de la quantité de gaz correspondant à la charge minimale jusqu'à atteindre une quantité de gaz visée prédéfinie (C4), qui est supérieure à la quantité de gaz correspondant à la charge minimale, la vitesse d'augmentation pendant l'augmentation étant choisie de manière à garantir à tout moment un malaxage suffisant du mélange de gaz et d'air.

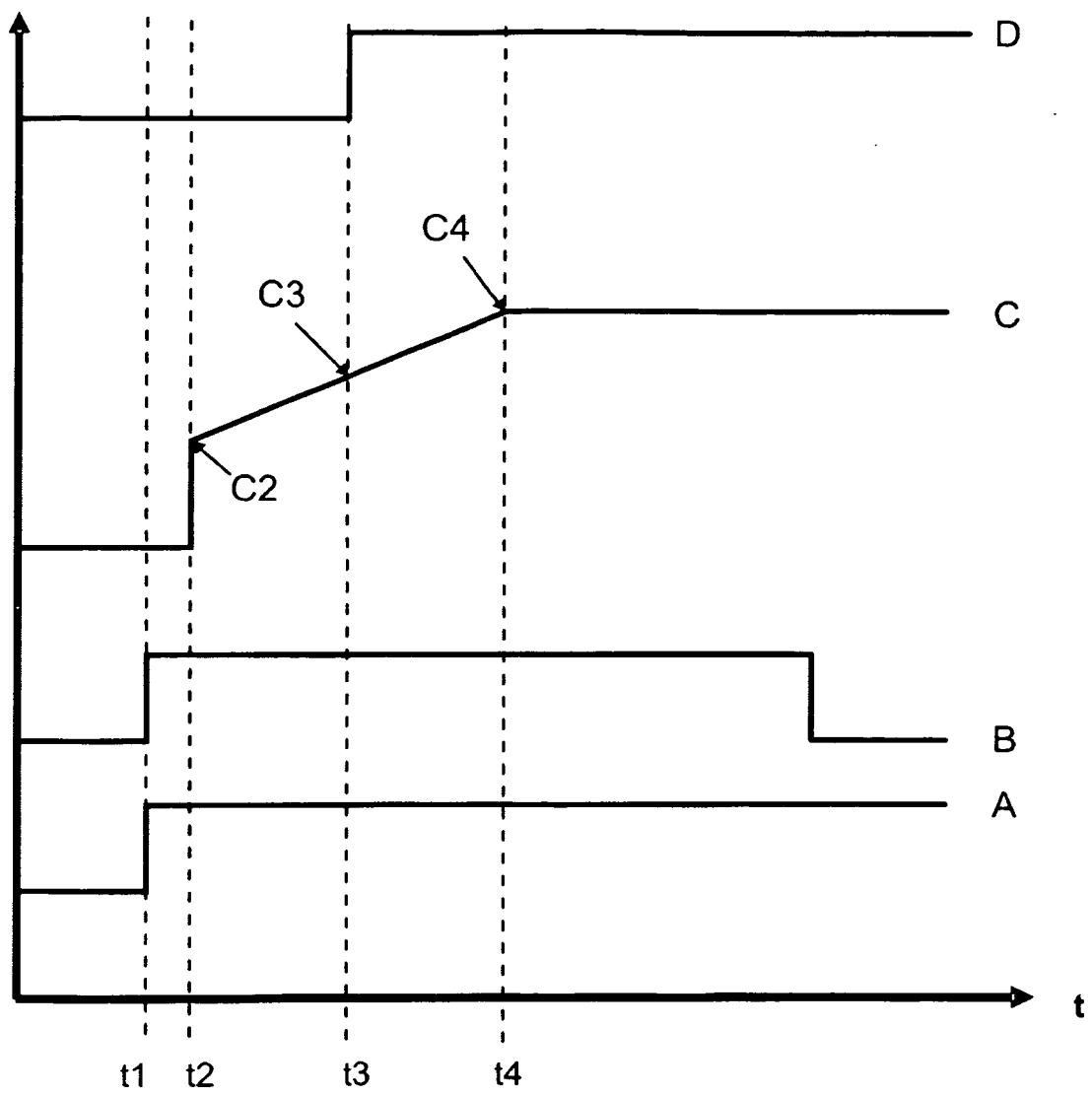
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la quantité de gaz acheminée au brûleur est d'abord ajustée brusquement à la valeur initiale (C2) avant d'être augmentée lentement en suivant une fonction en rampe. 20
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la fonction en rampe est choisie de sorte que le mélange de gaz et d'air soit amené à l'allumage dans une période de sécurité prédéfinie en tenant compte des conditions environnementales du lieu d'utilisation du brûleur. 25 30
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'on fait varier la valeur initiale (C2) et/ou la pente de la fonction en rampe pour faire varier dans le temps le point d'allumage dans la période de sécurité. 35
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la température de l'air acheminé au brûleur est saisie et utilisée comme grandeur d'influence pour faire varier la valeur limite et/ou la pente de la fonction en rampe. 40
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** l'on règle une fonction de rampe linéaire. 45
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel la quantité de gaz correspondant à une charge maximale du brûleur correspond à 100 % et la quantité de gaz correspondant à la charge minimale correspond à une valeur de 35 % à 50 %, **caractérisé en ce que** l'on règle comme valeur initiale (C2) une quantité de gaz qui se situe à une valeur de 3 % à 15 %, de préférence de 5 %, en dessous de la quantité de gaz correspondant à la charge minimale, **en ce que** la quantité de gaz est ensuite augmentée 50 55

de 1 % à 20 % par seconde, de préférence de 5 % par seconde, et

en ce que la quantité de gaz visée prédéfinie se situe à une valeur de 5 % à 20 %, de préférence de 10 %, au-dessus de la quantité de gaz correspondant à la charge minimale.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le dispositif d'allumage est activé en lançant une série d'étincelles d'allumage, le mélange de gaz et d'air étant allumé à l'endroit des étincelles d'allumage.

Fig. 1



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 19941978 A [0001]