



(11) **EP 1 118 816 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.12.2007 Patentblatt 2007/50

(51) Int Cl.:
F23N 5/00 (2006.01) **F23N 1/06 (2006.01)**
F23N 3/04 (2006.01) **F23N 3/08 (2006.01)**
F23N 5/26 (2006.01) **F24B 1/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **01100799.4**

(22) Anmeldetag: **15.01.2001**

(54) **Ofen und Vorrichtung zur Verbesserung der Verbrennungseigenschaften eines solchen Ofens**

Stove and device for increasing the combustion characteristics of such a stove

Poêle et dispositif pour améliorer des caractéristiques de combustion d'une telle poêle

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **21.01.2000 CH 119002000**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.07.2001 Patentblatt 2001/30

(73) Patentinhaber: **Spieß AG**
8308 Illnau ZH (CH)

(72) Erfinder: **Tschirky, Josef**
8308 Illnau (CH)

(74) Vertreter: **OK pat AG**
Chamerstrasse 50
6300 Zug (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 409 790 **EP-A- 0 604 388**
AT-B- 405 565 **CH-A- 673 699**
US-A- 4 846 400

EP 1 118 816 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung für einen Ofen für feste Brennstoffe im Wohnbereich nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Öfen mit derartigen Vorrichtungen sind beispielsweise aus den Patentschriften EP 0 604 388 A1, US-4,846,400 und EP 0 409 790 A1 bekannt.

[0003] Öfen zur Erzeugung nutzbarer Wärme, insbesondere im Wohnbereich, durch Verbrennung fester Brennstoffe, insbesondere Holz müssen bestimmten gesetzlichen Anforderungen bezüglich der Zusammensetzung der Abgase genügen, die oft nicht ohne weiteres erfüllt werden können, und es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung für einen Ofen für feste Brennstoffe im Wohnbereich anzugeben, der nicht nur die notwendigen Forderungen erfüllt, sondern auch einen verbesserten Verbrennungswirkungsgrad aufweist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0005] Die Patentschrift US-4,846,400 beschreibt eine mechanische Vorrichtung mit einem elektrischen Motor zur Steuerung der Temperatur der Abgase eines Ofens innerhalb eines vorgegebenen Bereichs mit Hilfe von thermischen Bimetallschaltern, die sich bei 300°F (=149°C), bei 400°F (=204°C) oder bei 500°F (=260°C) ein- oder ausschalten, sowie von weiteren Schaltern, die über eine Nockenwelle, Kurvenscheiben und Stößel betätigt werden, um ein Ventilorgan für die Abgase zu steuern, woraus sich verschiedene Schaltmöglichkeiten ergeben, die auch von Hand eingestellt werden können. Aus Sicherheitsgründen schliesst der Motor das Ventilorgan für die Abgase des Ofens, wenn eine Temperatur von 500°F (=260°C) überschritten wird, wobei die Vorrichtung dann auch einen Alarm abgibt. Im Gegensatz dazu werden bei der Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung zwei Spannungsgrenzwerte eines Ober eine Sonde empfangenen Signals überwacht, um über eine elektronische Regelschaltung eine Feinregelung zu erreichen, die zu einer Verbesserung des Verbrennungswirkungsgrades eines Ofens im Wohnbereich führt.

[0006] Die Vorrichtung nach der vorliegenden Erfindung unterscheidet sich vom Gegenstand der Patentschrift EP 0 604 388 A1 darin, dass sich die Drossel mit dem Ventilorgan im Bereich der Abgase und nicht im Bereich der Luftzufuhr befindet, sowie auch durch eine spezielle Art der Regelung des Ventilorgans.

[0007] Die Vorrichtung für einen Ofen für feste Brennstoffe im Wohnbereich nach der vorliegenden Erfindung unterscheidet sich von der Feuerungsanlage für Gas nach Patentschrift EP 0 409 790 A1 zusätzlich darin, dass sie eine Regelschaltung umfasst, die mit zwei unterschiedlich festgelegten Grenzwerten arbeitet.

[0008] Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

ZEICHNUNGEN

[0009] Die Erfindung wird nachfolgend beispielsweise an Hand von Zeichnungen näher erläutert.

5 Es zeigen:

Fig. 1 bis 3 schematische Darstellungen verschiedener Varianten eines Ofens,

10 **Fig. 4** eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Verbesserung der Verbrennungseigenschaften eines solchen Ofens,

15 **Fig. 5** ein Blockschaltbild einer Steueranordnung für einen solchen Ofen, und

Fig. 6 ein Impulsdiagramm zur Erläuterung der Arbeitsweise einer solchen Regelung.

20

[0010] Der in **Fig. 1** gezeigte Ofen 1 umfasst einen Ofenkörper 2 mit einer inneren Brennkammer abschließenden Tür 3 und eine Einrichtung 4 mit einer sogenannten Drossel 5. Die Einrichtung 4 ist an ein Kaminrohr 6 angeschlossen, und der Ofenkörper 2 und die Einrichtung 4 sind durch ein Verbindungsrohr 7 für Abgase miteinander verbunden.

25

[0011] Der in **Fig. 2** dargestellte Ofen 11 umfasst einen Ofenkörper 12 mit einer inneren Brennkammer abschließenden Tür 13 und eine Einrichtung 14 mit einer Drossel 15. Die Einrichtung 14 ist an ein Kaminrohr 16 angeschlossen, und der Ofenkörper 12 und die Einrichtung 14 sind durch Verbindungsrohre 17 und 17' für Abgase mit einem sogenannten Wärmekasten 18 verbunden.

30

35

[0012] Der in **Fig. 3** gezeigte Ofen 21 umfasst einen Ofenkörper 22 mit einer inneren Brennkammer abschließenden Tür 23 und eine Einrichtung 24 mit einer Drossel 25. Die Einrichtung 24 ist an ein Kaminrohr 26 angeschlossen, und der Ofenkörper 22 und die Einrichtung 24 sind durch Verbindungsrohre 27 und 27' für Abgase mit einem sogenannten Wärmekasten 28 verbunden.

40

45

[0013] Die Ofenkörper 2, 12, 22 in den Figuren 1 bis 3 können an sich bekannter Bauweise sein und beliebige weitere in den Figuren nicht dargestellte Elemente aufweisen. Die Wärmekasten 18 und 28 (Fig. 2, 3) können beispielsweise ein Gas-Sturzzug-Kasten oder ein Wärmetauscher gegebenenfalls für Wasser oder andere Zwecke sein. Die Drossel der Einrichtungen 4, 14 und/oder 24 weist ein Ventilorgan, beispielsweise eine kippbare Klappe oder eine Schiebepatte usw. auf.

50

[0014] Die Einrichtung 40 nach **Fig. 4** umfasst eine Drossel 41 mit einem Ventilorgan, beispielsweise einer Klappe 42, einen Motor oder Antrieb 43, eine sogenannte Lambda-Sonde 44, eine Temperatursonde 45 und eine Drucksonde 46. Abweichend von der Darstellung in Fig. 4 kann der Antrieb 43 beispielsweise auch koaxial zur

55

Klappe 42 angeordnet sein. Die Elemente 44, 45 und 46, die an sich bekannte Sonden sind, befinden sich vorzugsweise direkt unterhalb der Drossel 41 und sind vorgesehen, um Lambda-Werte, Temperatur und Druck im Rohr 47 zu messen. Lambda-Sonden sind Messfühler, die den Sauerstoffgehalt im Abgas mit einem Referenzwert, beispielsweise mit dem Sauerstoffgehalt in der Außenluft vergleichen. Im Sinne der vorliegenden Erfindung kann der Antrieb 43 ein Schrittmotor, ein Linearmotor, ein Stellmotor, ein Stellglied, ein Servomechanismus usw. sein. Der Antrieb 43 und die Sonden 44, 45 und 46 sind an eine Steueranordnung 50 (**Fig. 5**) angeschlossen. Der Ofen nach der Erfindung kann grundsätzlich auch mit nur einer der Sonden 44 und/oder 45 und /oder 46 arbeiten.

[0015] Die Steueranordnung 50 nach **Fig. 5** umfasst eine Verstärkerschaltung 51, einen Linearisierer 52 und eine Regelschaltung 53, die vorzugsweise eine handelsübliche programmierbare mit einem Display 54 versehene Regeleinheit, beispielsweise vom Typ SPS ist. Der Linearisierer 52 kann auch entfallen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst mindestens die für den Zweck der vorliegenden Erfindung vorgesehene Regelschaltung 53.

[0016] Die erfindungsgemäßen Öfen mit der Vorrichtung nach **Fig. 4** arbeiten folgendermaßen: Eine der Sonden 44, 45 und/oder 46, die sich in den Einrichtungen 4, 14 bzw. 24 befinden, misst einen entsprechenden Parameter. Falls vorzugsweise mit Hilfe einer handelsüblichen Lambda-Sonde ein Lambda-Wert gemessen wird, liefert sie eine Spannung, beispielsweise im Bereich von -10 bis 30 mV, die der Verstärker 51 vorzugsweise in einem Bereich von 0 bis 10 Volt verstärkt. Gegebenenfalls kann ein interessierender Bereich der entsprechenden Funktion durch den Linearisierer 52 linearisiert werden. Die Regelschaltung 53 erhält ständig den auf dieser Weise gewonnenen momentanen Spannungswert $\lambda(t)$ und vergleicht ihn mit einem oberen Grenzwert Lo . Solange $\lambda(t) > Lo$ ist, liefert die Regelschaltung 53 ein Triggersignal Sgo (**Fig. 6**) an den Motor 43, derart, daß er die Klappe 42 schrittweise oder kontinuierlich schließt, zum Beispiel um einen Winkel $\Delta\phi$ pro Sekunde. Dadurch ändern sich die Verbrennungsbedingungen derart, daß der von der Lambda-Sonde gemessene momentane Lambda-Wert kleiner wird. Wenn der Spannungswert $\lambda(t)$ einen unteren Grenzwert Lu unterschreitet, liefert die Regelschaltung 53 ein Triggersignal Sgu an den Motor 43 derart, daß er die Klappe schrittweise oder kontinuierlich öffnet. Dadurch wird der momentane Lambda-Wert ständig innerhalb der zwei Schwellenwerte Lo und Lu liegen. Die Werte für Lo und Lu können experimentell für jeden Ofentyp bestimmt werden. Durch die Erfindung wurde die Erkenntnis gewonnen, daß der obere Grenzwert Lo zwischen $\lambda = 1,5$ und $\lambda = 2,6$ und der untere Grenzwert zwischen $\lambda = 1,4$ und $\lambda = 2,1$ sein kann, um eine gute Regelung zu erreichen. Vorzugsweise werden jedoch die Werte $Lo = 1,82$ und $Lu = 1,78$ gewählt. Die Signale Sgo und Sgu können gleich oder ähnlich sein,

wobei ein anderes Signal Sd und/oder Sd' als Kriterium für die Bewegungsrichtung des Antriebs 43 vorgesehen sein kann. Die Regelschaltung 53 kann ein weiteres Triggersignal Sgm liefern, wenn der momentane Lambda-Wert $\lambda(t)$ einen mittleren Grenzwert Lm unterschreitet oder überschreitet, derart, daß dann der Motor 43 stoppt, und die Klappe 42 in der erreichten Position verbleibt.

[0017] Die Triggersignale Sgo und Sgu können Folgen von Impulsen der Dauer Ti gefolgt von Pausen der Dauer Tp sein. Gute Ergebnisse wurden bei Werten $0,3 s < Ti < 3 s$ und $1s < Tp < 15 s$ erreicht. Vorzugsweise werden jedoch Werte in der Größenordnung von $Ti = 1s$ und $Tp = 4s$ verwendet, falls die Klappe mit einer Winkelgeschwindigkeit von etwa 0,3 bis 3 Grad pro Sekunde, vorzugsweise 1 Grad/s bewegt wird.

[0018] Das von der Temperatursonde 45 gelieferte Signal soll als Einschaltkriterium für die Regelschaltung 53 dienen, um besonders am Anfang, wenn der Ofen kalt ist, die Lambda-Regelung nicht sofort einzuschalten, solange die Temperatur einen oberen Grenzwert To beispielsweise zwischen 100° und 300° , vorzugsweise zwischen 110° und 130° nicht erreicht hat. Es ist auch ein unterer Temperaturgrenzwert Tu , beispielsweise in der Größenordnung von 100° vorgesehen, um die Lambda-Regelung auszuschalten.

[0019] Die Tür 3 ist derart ausgestaltet, daß wenn sie offen ist, ein Türschalter aktiv wird, der die Klappe 42 aufmacht, wobei gleichzeitig eine Lampe 55 blinken kann und/oder ein akustischer Alarm für eine vorbestimmte Zeit betätigt wird und/oder im Display eine entsprechende Anzeige erscheint. Auch die Lambda-Werte und die Temperatur und/oder der Druck können im Display angezeigt werden. Ein erneutes Zuschließen der Tür 3 bewirkt ein sofortiges oder gegebenenfalls ein verzögertes Einschalten der Regelung. Wird nach einer Zeit De , beispielsweise nach 20 Minuten, der Temperaturgrenzwert To nicht erreicht, so wird dies ebenfalls als ein spezieller Alarm ausgewertet, und zwar ebenfalls optisch und/oder akustisch und/oder im Display. Die Vorrichtung umfasst zusätzlich einen Umschalter 56 auf manuellen Betrieb oder automatischen Betrieb.

[0020] Bei den Öfen nach der vorliegenden Erfindung können ohne weiteres nicht nur sehr gute Abgaswerte, insbesondere bezüglich CO, sondern auch Verbesserungen des Wirkungsgrades von etwa 10% erreicht werden, und zwar auch bei Naturzug, das heißt ohne Ventilator.

50 Patentansprüche

1. Vorrichtung für einen Ofen für feste Brennstoffe im Wohnbereich, welcher einen Ofenkörper (2) mit einer inneren Brennkammer und eine Einrichtung (40), die eine Drossel (41) mit einem Ventilorgan (42) für Abgase, einen Antrieb (43) für die Drossel (41) und mindestens eine Sonde (44) aufweist, und wobei die Vorrichtung mit einer Regelschaltung (53) zur Re-

- gelung der Drossel nach Maßgabe eines von dieser Sonde (44) gelieferten Signals versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelschaltung (53) der Vorrichtung einen durch die Sonde (44) gewonnenen momentanen Spannungswert überwacht, um beim Überschreiten eines oberen Grenzwertes Signale (Sgo, Sd) an den Antrieb (43) der Einrichtung (40) zu liefern, derart, dass das Ventilorgan (42) schrittweise oder kontinuierlich geschlossen wird, und dass, falls der Spannungswert einen unteren Grenzwert unterschreitet, die Regelschaltung (53) Signale (Sgu, Sd') an den Antrieb (43) liefert, derart, dass das Ventilorgan (42) schrittweise oder kontinuierlich geöffnet wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sonde eine Lambda-Sonde (44) ist, und dass ein oberer Lambda-Grenzwert (Lo) zwischen 1,5 und 2,6 und ein unterer Lambda-Grenzwert (Lu) zwischen 1,4 und 2,1 gewählt werden.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Grenzwerte Lo und Lu die Werte $Lo = 1,82$ bzw. $Lu = 1,78$ gewählt werden.
 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelschaltung (53) ausgestaltet oder programmiert ist, um bei mindestens einem durch eine Temperatur-Sonde (45) gewonnenen Temperaturgrenzwert die Regelschaltung (53) aus- oder einzuschalten.
 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Temperaturgrenzwert im Bereich zwischen 100 °C und 300 °C liegt.
 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Sonde oder die Sonden unmittelbar unter dem Ventilorgan (42) der Drossel (41) befinden.
 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelschaltung (53) ausgestaltet oder programmiert ist, um, falls eine Tür (3; 13; 23) der Brennkammer offen ist, einen Schalter zu aktivieren, der das Ventilorgan (42) der Drossel (41) aufmacht, und um die Regelschaltung (53) zur Regelung der Drossel (41) zu reaktivieren, falls diese Tür wieder geschlossen wird.
 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Regelschaltung ein Triggersignal liefert, wenn der momentane Lambda-Wert ($\lambda(t)$) einen mittleren Grenzwert (Lm) unterschreitet oder überschreitet, derart, dass dann der Antrieb (43) stoppt und das Ventilorgan (42) in der erreichten Position verbleibt
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese Triggersignale (Sgo, Sd; Sgu, Sd') eine Folge von Impulsen der Dauer T_i gefolgt von Pausen der Dauer T_p umfassen, für die $0,3\text{ s} < T_i < 3\text{ s}$ und $1\text{ s} < T_p < 15\text{ s}$ gilt.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese Dauer- und Pausenwerte in der Größenordnung von $T_i = 1\text{ s}$ und $T_p = 4\text{ s}$ gewählt werden, falls das Ventilorgan (42) eine Klappe mit einer Winkelgeschwindigkeit von etwa $0,3$ bis 3 ° pro Sekunde ist.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Temperaturgrenzwert im Bereich zwischen 110 °C und 130 °C liegt.
 12. Ofen für feste Brennstoffe im Wohnbereich mit einem Ofenkörper (2), der eine innere Brennkammer umfasst, und mit einer Einrichtung (40) in der eine Drossel (41) mit einem Ventilorgan für Abgase und einen Antrieb (43) für die Drossel (41) unterbracht ist, mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

Claims

1. A device for a furnace for solid fuels in the area, which has a furnace body (2) having an internal combustion chamber and an apparatus (40) which has a throttle (41) with a valve element (42) for exhaust gases, a drive (43) for the throttle (41), and at least one probe (44), and the device being provided with a regulating circuit (53) for regulating the throttle as a function of a signal provided by this probe (44), **characterized in that** the regulating circuit (53) of the device monitors an instantaneous voltage value obtained by the probe (44) to deliver signals (Sgo, Sd) to the drive (43) of the device (40) if an upper limiting value is being exceeded in such a way that the valve element (42) is closed step-by-step or continuously and, if the voltage value falls below a lower limiting value, the regulating circuit (53) delivers signals (Sgu, Sd') to the drive (43) in such a way that the valve element (42) is opened step-by-step or continuously.
2. The device according to Claim 1, **characterized in that** the probe is a lambda probe (44) and an upper lambda limiting value (Lo) is selected between 1.5 and 2.6 and a lower lambda limiting value (Lu) is selected between 1.4 and 2.1.
3. The device according to Claim 2, **characterized in that** the values $Lo = 1.82$ and $Lu = 1.78$ are selected for the limiting values Lo and Lu.

4. The device according to one of Claims 1 through 3, **characterized in that** the regulating circuit (53) is implemented or programmed to switch the regulating circuit (53) off or on at at least one temperature limiting value obtained by a temperature probe (45).
5. The device according to Claim 4, **characterized in that** the temperature limiting value is in the range between 100°C and 300°C.
6. The device according to one of Claims 1 through 5, **characterized in that** the probe or the probes is/are located directly below the valve element (42) of the throttle (41).
7. The device according to one of Claims 1 through 6, **characterized in that** the regulating circuit (53) is implemented or programmed to activate a switch, which opens the valve element (42) of the throttle (41), if a door (3; 13; 23) of the combustion chamber is opened, and to reactivate the regulating circuit (53) to regulate the throttle (41) if this door is closed again.
8. The device according to one of Claims 2 through 7, **characterized in that**, if the instantaneous lambda value ($\lambda(t)$) falls below or is exceeding a mean limiting value (L_m), the regulating circuit delivers a trigger signal in such a way that the drive (43) stops and the valve element (42) remains in the achieved position.
9. The device according to Claim 8, **characterized in that** these trigger signals (Sgo, Sd; Sgu, Sd') comprise a sequence of pulses of the duration T_i followed by pauses of the duration T_p , for which $0.3 \text{ s} < T_i < 3 \text{ s}$ and $1 \text{ s} < T_p < 15 \text{ s}$.
10. The device according to Claim 9, **characterized in that** these duration and pause values are selected in the magnitude of $T_i = 1 \text{ s}$ and $T_p = 4 \text{ s}$, if the valve element (42) is a valve having an angular velocity of approximately 0.3 to 3° per second.
11. The device according to one of Claims 5 through 10, **characterized in that** the temperature limiting value is in the range between 110°C and 130°C.
12. A furnace for solid fuels in a living area, having a furnace body (2), which comprises an internal combustion chamber, and with an apparatus (40), in which a throttle (41) with a valve element for exhaust gases and a drive (43) for the throttle (41) are housed, having a device according to one of Claims 1 through 11.

Revendications

1. Dispositif pour un poêle à combustibles solides pour

environnement habitable, comprenant un corps de poêle (2) avec une chambre de combustion interne et une installation (40) comprenant un régulateur d'étranglement (41) avec un organe de soupape (42) pour les gaz de combustion, un entraînement (43) pour le régulateur d'étranglement (41) et au moins une sonde (44), et dans lequel le dispositif est doté d'un circuit de régulation (53) pour la régulation du régulateur d'étranglement en fonction d'un signal fourni par cette sonde (44), **caractérisé en ce que** le circuit de régulation (53) du dispositif surveille une valeur de tension instantanée acquise par la sonde (44) afin de fournir, lors du dépassement d'une valeur limite supérieure, des signaux (Sgo, Sd) à l'entraînement (43) de l'installation (40), tels que l'organe de soupape (42) est fermé pas à pas ou en continu, et **en ce que**, si la valeur de tension dépasse une valeur limite inférieure, le circuit de régulation (53) fournit des signaux (Sgu, Sd') à l'entraînement (43) pour ouvrir l'organe de soupape (42) pas à pas ou en continu.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la sonde est une sonde Lambda (44), et **en ce que** une valeur limite supérieure de Lambda (L_o) entre 1,5 et 2,6 et une valeur limite inférieure de Lambda (L_u) entre 1,4 et 2,1 sont choisies.

3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** pour les valeurs limite L_o et L_u , les valeurs choisies sont $L_o = 1,82$ et $L_u = 1,78$.

4. Dispositif selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le circuit de régulation (53) est conçu ou programmé pour activer ou désactiver le circuit de régulation (53) à au moins une valeur limite de température acquise par une sonde de température (45).

5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la valeur limite de température se situe entre 100°C et 300°C.

6. Dispositif selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la sonde ou les sondes se trouvent immédiatement en dessous de l'organe de soupape (42) du régulateur d'étranglement (41).

7. Dispositif selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le circuit de régulation (53) est conçu ou programmé pour activer, si une porte (3 ; 13 ; 23) de la chambre de combustion est ouverte, un commutateur qui ouvre l'organe de soupape (42) du régulateur d'étranglement (41), et pour réactiver le circuit de régulation (53) pour la régulation du régulateur d'étranglement (41) si cette porte est refermée.

8. Dispositif selon une des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce que** le circuit de régulation fournit un signal de déclenchement si la valeur instantanée de lambda ($\lambda(t)$) est inférieure ou supérieure à une valeur limite moyenne (L_m), tel que l'entraînement (43) s'arrête alors et que l'organe de soupape (42) reste dans la position atteinte. 5
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** ces signaux de déclenchement (S_{go} , S_d , S_{gu} , S_d') comprennent une série d'impulsions d'une durée T_i suivies d'une pause d'une durée T_p , pour lesquelles $0,3 \text{ s} < T_i < 3 \text{ s}$ et $1 \text{ s} < T_p < 15 \text{ s}$. 10
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** ces valeurs de durée et de pause sont choisies d'un ordre de grandeur de $T_i = 1 \text{ s}$ et $T_p = 4 \text{ s}$ si l'organe de soupape (42) est un volet ayant une vitesse angulaire d'environ $0,3$ à 3° par seconde. 15
20
11. Dispositif selon une des revendications 5 à 10, **caractérisé en ce que** la valeur limite de température se situe entre 110°C et 130°C .
12. Poêle à combustibles solides pour environnement habitable comprenant un corps de poêle (2) avec une chambre de combustion interne et une installation (40) dans laquelle un régulateur d'étranglement (41) avec un organe de soupape pour des gaz de combustion et un entraînement (43) pour le régulateur d'étranglement (41) est logé, avec un dispositif selon une des revendications 1 à 11. 25
30

35

40

45

50

55

Fig. 1

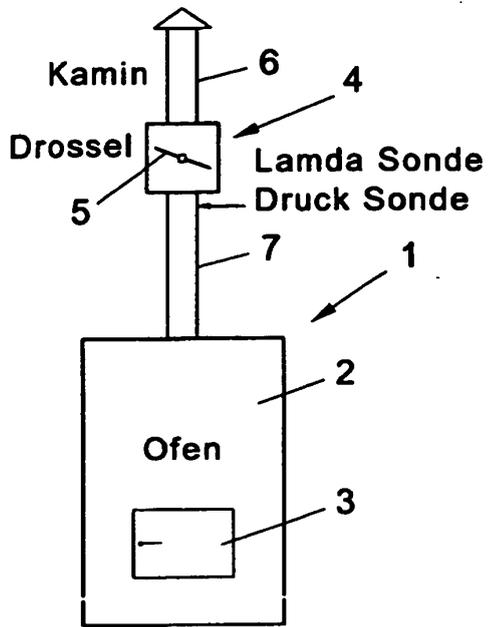


Fig. 2

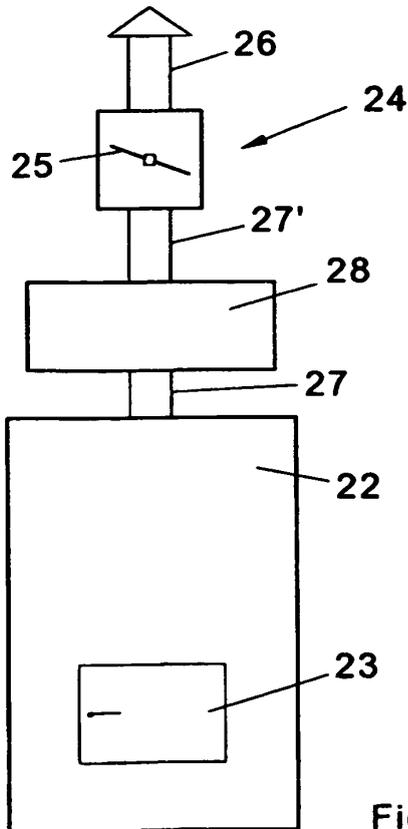
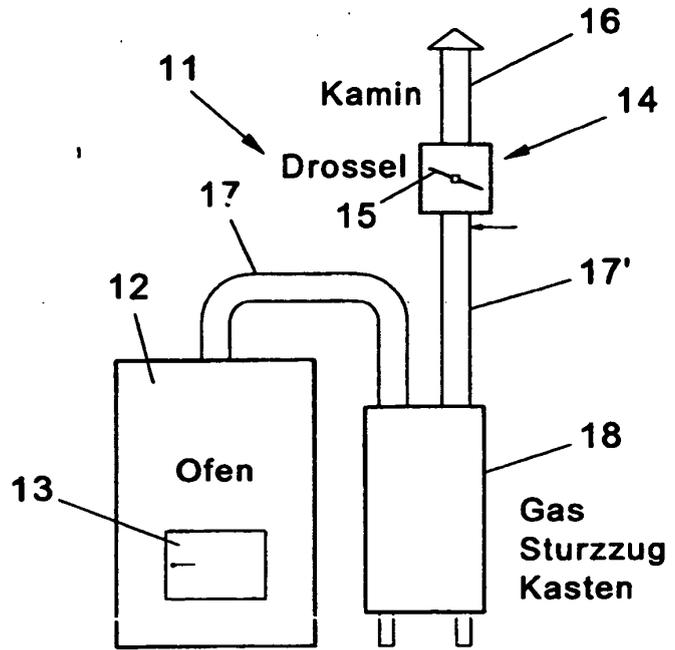


Fig. 3

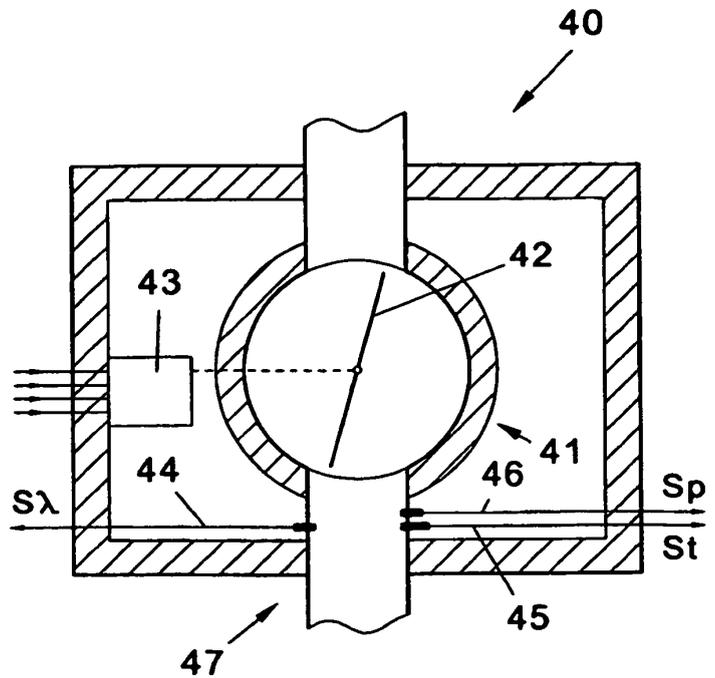


Fig. 4

Fig. 5

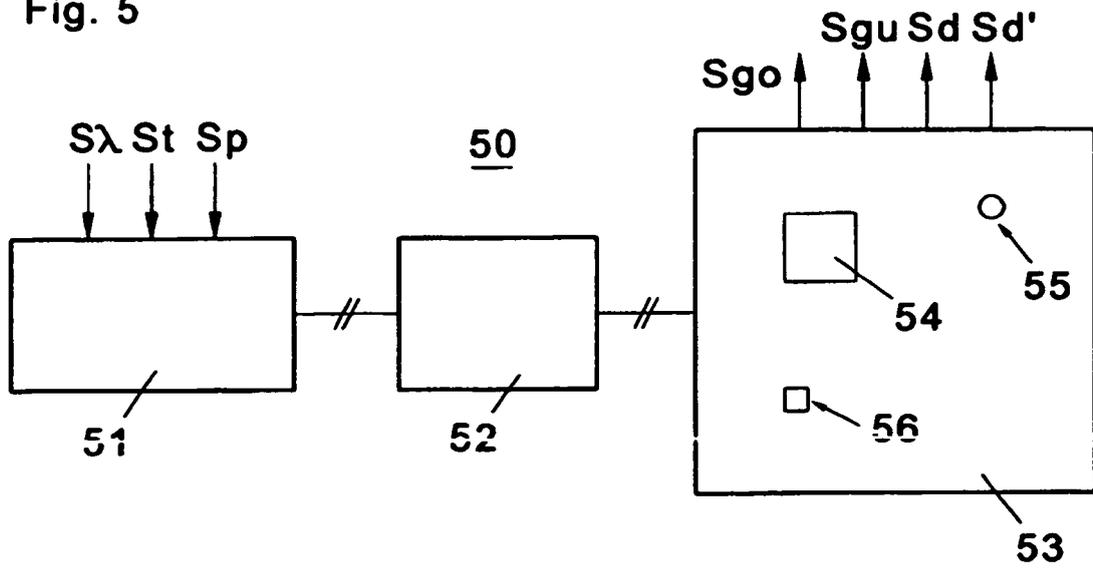
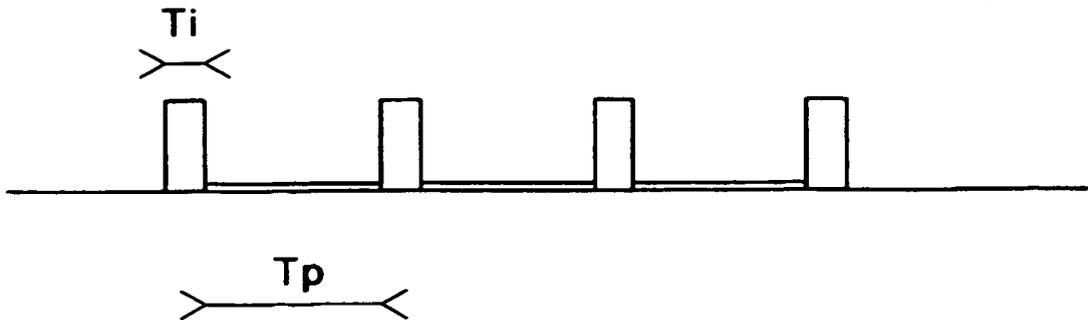


Fig. 6



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

- EP 0604388 A1 [0002] [0006]
- US 4846400 A [0002] [0005]
- EP 0409790 A1 [0002] [0007]