



(11) **EP 2 116 790 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**09.03.2011 Patentblatt 2011/10**

(51) Int Cl.:  
**F24H 1/18 (2006.01)** **F24H 1/20 (2006.01)**  
**F24H 9/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09159677.5**

(22) Anmeldetag: **07.05.2009**

(54) **Feuerungseinrichtung mit einer Reinigungseinrichtung**

Furnace with a cleaning device

Four avec un dispositif de son nettoyage

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(30) Priorität: **07.05.2008 DE 102008022696**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.11.2009 Patentblatt 2009/46**

(73) Patentinhaber: **Solvis GmbH & Co. KG**  
**38112 Braunschweig (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Jäger, Helmut**  
**38533 Vordorf (DE)**

• **Wendker, Kai**  
**38106 Braunschweig (DE)**

(74) Vertreter: **Einsel, Martin**  
**Patentanwälte Einsel & Kollegen**  
**Jasperallee 1a**  
**38102 Braunschweig (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 3 905 762** **DE-A1- 4 006 742**  
**DE-A1- 4 305 962** **DE-A1- 10 226 685**  
**DE-A1- 19 918 103** **DE-U1-202006 016 963**  
**GB-A- 2 093 175** **US-A- 4 562 885**  
**US-A1- 2006 037 736**

**EP 2 116 790 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 Feuerungseinrichtung, mit einem Brenner, der Brennstoff verbrennt und dadurch heiße Verbrennungsgase erzeugt, mit Rauchgaszüge, durch die die Verbrennungsgase vom Brenner aus geführt werden, wobei der Brenner mit einer Flamme und einer Brennkammer horizontal ausgerichtet ist und eine horizontale Achse besitzt, mit Wärmetauscherflächen in den Rauchgaszügen, mit denen Wärme vom Verbrennungsgas auf ein Wärmeträgermedium übertragbar ist, mit einer Reinigungseinrichtung, mit der Verbrennungsrückstände von den Wärmetauscherflächen abreinigbar sind, und einer Absaugeinrichtung, mit der aufgewirbelte Verbrennungsrückstände absaugbar sind.

**[0002]** Kontinuierlich betriebene technische Feuerungen müssen von Zeit zu Zeit von Verbrennungsrückständen befreit werden. Dies gilt für Festbrennstofffeuerungen ebenso wie für Pelletsfeuerungen oder Holzfeuerungen. Insbesondere bei Feststofffeuerungen können sich größere Mengen von Asche, Ruß oder Schlacke oder anderen Verbrennungsrückständen bilden. Diese Rückstände lagern sich auf Oberflächen von Wärmeübertragern der Feuerung ab. Durch diese Ablagerung wird der Wärmetransport behindert, der in dem Wärmeübertrager, meist Wärmetauscher genannt, von der Feuerung auf ein Wärmeträgermedium erfolgen soll. Dieses Wärmeträgermedium ist zumeist Wasser oder ein mit Wasser zusammengesetztes Fluid.

**[0003]** Es ist daher erforderlich, diese Verbrennungsrückstände insbesondere bei Festbrennstoffkesseln zu entfernen. Dies erfolgt herkömmlich dadurch, dass von Zeit zu Zeit manuell eine Abreinigung vorgenommen wird. Diese Abreinigung erfolgt meistens mittels einer beweglichen mechanischen Reinigungseinrichtung. Diese Reinigungseinrichtung befindet sich dabei allerdings zumindest teilweise in einem heißen Rauchgasstrom und ist daher thermisch hoch belastet.

**[0004]** In der DE 199 18 103 A1, welche den Oberbegriff des Anspruchs 1 zeigt, wird zu diesem Zweck vorgeschlagen, eine Reinigungsflüssigkeit in die Rauchgaszüge einzusprühen und die von der Reinigungsflüssigkeit gelösten Verbrennungsrückstände mittels eines Absaugschlauches und einer daran angeschlossenen Saugpumpe zu entfernen. Aus der DE 20 2006 016 963 U1 ist eine weitere Reinigungsvorrichtung für die Innenfläche eines Wärmeübertragers eines Heizkessels bekannt, bei dem ein Reinigungsmittel in den Innenraum eines Wärmeübertragers einfahrbar ist. Als Reinigungsmedium werden dabei Luft oder Wasser vorgeschlagen.

**[0005]** Aus der DE 39 05 762 A1 sind ein Verfahren und eine Feuerungsanlage zum Reduzieren der Stickoxidbildung beim Verbrennen fossiler Brennstoffe bekannt. Er besitzt Rauchgasströmungswege zwischen einem Mantel und einer Brennkammer und zweigt Teilströme eines gekühlten Rauchgases in den Verbrennungsraum ab, um eine Kühlung und damit Reduzierung der Stickoxidbildung zu erreichen.

**[0006]** Beispielsweise wird ein Kessel mit Pellets beschickt. In einer Brennkammer werden diese Pellets verbrannt, wobei eine Flamme in einem Nachverbrennungsring oder andere nachgeschaltete Elemente hinein verbrennt. Dabei entstehen Rauchgase. Diese Rauchgase werden in Rauchgaszüge geführt. Darin werden die Rauchgase ggf. mehrfach umgelenkt. Dabei laufen sie über Wärmetauscherflächen, die je nach konkretem Aufbau recht komplex gestaltet sein können. Die Verbrennungsluft kann über ganze oder Teilstrecken horizontal geführt und die Rauchgaszüge sehr kompakt aufgebaut sein. In dieser Führung der Verbrennungsluft können sich auch Elemente für verschiedene Zwecke befinden.

**[0007]** Ein derartiger Pelletkessel wird etwa täglich einmal über eine Rütteleinrichtung über einen Exzentermotor von Verbrennungsrückständen an den Wärmetauscherflächen in den Rauchgaszügen befreit. Auch die Elemente in den Rauchgaszügen, etwa Reinigungsfedern, sind zu berücksichtigen. Die Rückstände fallen aufgrund der Schwerkraft in einen Sammelbehälter, der im Vergleich zur heißen Verbrennungszone deutlich weniger thermisch belastet ist. Aus dem Sammelbehälter können dann über eine Transporteinrichtung, z.B. eine Förderschnecke, die Verbrennungsrückstände in einen Sammelbehälter abtransportiert werden.

**[0008]** Die Reinigungswirkung derartiger Rütteleinrichtungen ist gelegentlich unbefriedigend. Rütteleinrichtungen haben auch den Nachteil, Vibrationen gelegentlich sehr weit zu übertragen, was akustisch nicht erwünscht ist. Mechanisch sind Rütteleinrichtungen sehr aufwändig, relativ kostspielig und aufgrund der erforderlichen beweglichen Teile auch fehleranfällig.

**[0009]** Wünschenswert wäre es, wenn eine Reinigung in Feuerungseinrichtungen in zweckmäßigerer Form möglich wäre.

**[0010]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Verbesserung für die Abreinigung von Verbrennungsrückständen bei technischen Feuerungen vorzuschlagen.

**[0011]** Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Feuerungseinrichtung erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Reinigungseinrichtung eine Düsenanordnung aufweist, mit der Druckluft periodisch und/oder zu gewünschten Zeitpunkten über die Wärmetauscherflächen geblasen wird, welcher die Verbrennungsrückstände aufwirbelt, dass die Rauchgaszüge in Form eines Ringraums um die Brennkammer angeordnet sind und die Verbrennungsgase außerhalb der Brennkammer um 180° umgelenkt horizontal in Gegenrichtung zur Flamme des Brenners führen.

**[0012]** Mit einer derartigen Konzeption werden die Wärmeübertrager- beziehungsweise -tauscherflächen von technischen Feuerungen in regelmäßigen Abständen automatisch gereinigt. Eine zusätzliche mechanische Abreinigung kann sogar entfallen, so dass die damit verbundenen Probleme nicht mehr auftreten.

**[0013]** Von besonderem Vorteil ist es, dass eine Reinigung der Feuerungseinrichtung in der heißen Zone, also in der Verbrennungszone möglich wird. Bei bishe-

rigen mechanischen Reinigungseinrichtungen war dies schwer möglich, da dann auch die mechanisch beweglichen Teile diesen hohen Belastungen ausgesetzt waren, was zu einem rascheren Verschleiß und häufigeren Fehlfunktionen führt.

**[0014]** Mit der vorliegenden Erfindung ist es dagegen möglich, eine Feuerung, insbesondere eine Feststofffeuerung, ohne mechanisch bewegliche Teile verschleißfrei in einer heißen Zone zu reinigen.

**[0015]** Mit der Erfindung werden die Wärmeübertrager- beziehungsweise tauscherflächen einer Feuerung beispielsweise mit einem Pelletkessel mittels Eindüsen von Druckluft automatisch und periodisch gereinigt. Die durch die Druckluft aufgewirbelten Verbrennungsrückstände können an einer geeigneten Stelle zugleich auch abgesaugt werden, ohne das Verbrennungsgase in den Aufstellungsraum austreten.

**[0016]** In einer bevorzugten Ausführungsform wird dabei ein Pelletkessel eingesetzt, der ein Niedertemperaturkessel ist. Der Pelletkessel mit seiner Brennkammer, den die Verbrennungsgase führenden Rauchgaszügen und den Wärmetauscherflächen ist dabei von einem großen Speicherbehälter umgeben. Der Speicherbehälter enthält das Wärmeträgermedium. Außerdem ist ein sogenannter Thermoring vorgesehen. Dies ist ein zylindrischer, mit einem Fluid, insbesondere einer Flüssigkeit, gefüllter Mantel. Die Wärme aus den Verbrennungsgasen wird also zunächst über die Wärmetauscherflächen an das Fluid in diesem Thermoring abgegeben und von diesem dann an das Wärmeträgermedium im Speicher.

**[0017]** Dadurch wird mit Vorteil genutzt, dass auch keine Kondensation in der Brennkammer auftritt. Durch das Fehlen einer Kondensation kann auch der nachteilige Effekt vermieden werden, dass die Verbrennungsrückstände an den Wärmetauscherrippen abbinden und auf diese Weise die Reinigung mittels Druckluft behindern.

**[0018]** Die Reinigungseinrichtung kann insbesondere in einem kompakten im Speicher integrierten Pelletkessel Anwendung finden, der gegenüber dem Stand der Technik auch auf eine deutlich kleinere Größe von nur einem Drittel reduziert werden kann. Die Brennkammer des Kessels kann bevorzugt über einen Flansch am Speicher austauschbar ausgestaltet werden. Die Führung der Verbrennungsluft erfolgt bevorzugt horizontal in zwei Zügen, so dass es möglich wird, dass die Brennstoffzufuhr und die Abgasabfuhr von einer Seite in den Speicher erfolgt.

**[0019]** Mit dem vorliegenden System ist es möglich, eine (Feststoff-)Feuerung in einer heißen Zone ohne mechanisch bewegliche Teile verschleißfrei zu reinigen.

**[0020]** Es entsteht außerdem Unabhängigkeit von der Brennkammergeometrie. Auch bei Feuerungen mit kompakter oder horizontaler Verbrennungslufführung können die Wärmetauscherflächen effektiv gereinigt werden.

**[0021]** Es kann sich um eine Feuerung zur Warmwassererzeugung, eine Feuerung zur Warmluftzeugung, oder eine Feuerung zu Prozesszwecken handeln.

**[0022]** Bevorzugt wird ein angeschweißter Düsenkanal an einem Abgasringkanal eingesetzt.

**[0023]** In einer Ausführungsform der Erfindung wird zusätzlich zur Brennkammer ein Stirling-Motor für eine Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt. Gerade bei einer solchen Kombination lässt es sich nutzen, dass heiße Rauchgase für einen Betrieb den Stirling-Motor mit gutem Wirkungsgrad zur Verfügung gestellt werden können, wobei durch die mit der Erfindung mögliche Reinigung dieser gute Wirkungsgrad unterstützt wird und auch der automatische Betrieb des Stirling-Motors dadurch begünstigt wird, dass eine mechanische Abreinigung nicht mehr erforderlich ist.

**[0024]** Zu berücksichtigen ist dabei, dass bei einem effektiven Betrieb des Stirling-Motors Rauchgastemperaturen von mehr als 800 °C eingesetzt werden sollten.

**[0025]** Eine Reinigung ist auch für etwaige Nachschaltheizflächen des Stirlingmotors mit der Erfindung möglich.

**[0026]** Im Folgenden wird an Hand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher beschrieben. Es zeigen:

**Figur 1** Eine schematische Schnittdarstellung einer Feuerungseinrichtung mit einer Reinigungseinrichtung.

**[0027]** Die **Figur 1** zeigt in schematischer Form eine Feuerungseinrichtung gemäß der Erfindung. Diese Feuerungseinrichtung 10 dient dazu, in einem Speicherbehälter 20 ein Wärmeträgermedium 21 zu erhitzen.

**[0028]** Zu diesem Zweck besitzt die Feuerungseinrichtung 10 einen Brenner 11, der eine Flamme 12 erzeugt. Der Brenner 11 verbrennt beispielsweise einen Festbrennstoff (nicht dargestellt), beispielsweise Pellets.

**[0029]** Die Flamme 12 brennt in der dargestellten Ausführungsform nach dem Verlassen eines horizontal ausgerichteten Flammenrohres 13 horizontal in einem Brennkammereinsatz 14, in der Figur 1 nach rechts.

**[0030]** Der Brennkammereinsatz 14 ist in etwa zylindrisch aufgebaut.

**[0031]** Durch die Flamme 12 entstehen heiße Verbrennungsgase 15 in dem Brennkammereinsatz 14. Diese heißen Verbrennungsgase 15 verlassen nun den Brennkammereinsatz 14 und werden am Ende dieses Brennkammereinsatzes 14 auf der der Flamme 12 gegenüberliegenden Seite um 180° umgelenkt.

**[0032]** Aufgrund des zylindrischen Aufbaus des Brennkammereinsatzes 14 strömen sie in einem Ringraum außen an dem Brennkammereinsatz 14 vorbei und passieren dabei Wärmetauscherflächen 16, hier in Form von Wärmeübertragerrippen. Dieser Wärmetauscherflächen 16 beziehungsweise Wärmeübertragerrippen nehmen möglichst viel Wärmeenergie aus den heißen Verbrennungsgasen 15 auf. Rund um diesen Bereich mit dem Brennkammereinsatz 14, dem Ringraum mit den Rauchgaszügen und dem darin strömenden Verbrennungsgasen 15 sowie den Wärmetauscherflächen

16 befindet sich ein zylindrischer Mantel 18. Dieser zylindrische Mangel 18 ist ein sogenannter Thermoring. Er ist mit einem Fluid, insbesondere einer Flüssigkeit, gefüllt. An diesen Thermoring beziehungsweise dieses Fluid in dem zylindrischen Mantel 18 geben die Wärmetauscherflächen 16 die aufgenommene Wärmeenergie ab. Dieses Fluid in dem Thermoring seinerseits gibt dann die Wärmeenergie weiter an das Wärmeträgermedium 21 in dem Speicherbehälter 20 ab. Die Zwischenschaltung des Thermoringes beziehungsweise des zylindrischen Mantels 18 hat den Sinn, bei einer zu kalten Flüssigkeit im Speicher zu verhindern, dass eine Kondensation von Bestandteilen aus den Verbrennungsgasen 15 auf den Wärmetauscherflächen 16 stattfindet und dadurch möglicherweise die Reinigung beeinträchtigen könnte.

**[0033]** Aus dem Ringraum im Bereich der Wärmetauscherflächen 16 strömen die heißen, jetzt etwas abgekühlten Verbrennungsgase 15 weiter in einen Abgaskanal 17.

**[0034]** Am Ende des Ringraums mit den Wärmetauscherflächen 16, an dem der Abgaskanal 17 abzweigt, ist darüber hinaus eine Reinigungseinrichtung 30 vorgesehen. Diese Reinigungseinrichtung 30 weist eine Düsenanordnung 31 auf, die in der dargestellten Ausführungsform ein Düsenring ist. Diese Düsenanordnung 31 mit dem Düsenring trägt eine Reihe von Düsen, die Druckluft in den Ringraum abgeben können.

**[0035]** Diese Düsenanordnung 31 mit dem Düsenring ist kurz vor der Abzweigung des Abgaskanales 17 aus dem Ringraum mit den Wärmetauscherflächen 16 beziehungsweise den Wärmeübertragerrippen angeordnet und insbesondere direkt angeschweißt.

**[0036]** Eine Steuerungseinrichtung (nicht dargestellt) ist vorgesehen, die beispielsweise periodisch einmal täglich in einer bestimmten Situation Druckluft aus der

**[0037]** Düsenanordnung 31 mit dem Düsenring in den Ringraum mit den Wärmetauscherflächen 16 einbläst.

**[0038]** Außerdem ist eine Absaugeinrichtung vorgesehen, die ein Magnetventil 32 und ein Absaugrohr 33 aufweist. Das Absaugrohr 33 ist mit einem Staubsauger (nicht dargestellt) verbunden.

**[0039]** Durch das Einblasen der Druckluft in den Ringraum mit den Wärmetauscherflächen 16 werden Rückstände der heißen Verbrennungsgase 15 aufgewirbelt und von den Wärmetauscherflächen 15 sowie auch von den anderen, möglicherweise vorhandenen Elementen und den anderen Wänden gelöst und aufgewirbelt. Einer zusätzlichen Rüttleinrichtung wie herkömmlich bedarf es nicht.

**[0040]** Über das Magnetventil 32 und das Absaugrohr 33 der Absaugeinrichtung werden dann mittels eines nicht dargestellten Staubsaugers diese aufgewirbelten Verbrennungsrückstände und sonstigen losen Partikel abgesaugt und über das Absaugrohr 33 in einen mit einem Filter ausgestatteten Behälter (nicht dargestellt) abgesaugt.

## Bezugszeichenliste

### [0041]

5	10	Feuerungseinrichtung
	11	Brenner
	12	Flamme
	13	Flammenrohr
	14	Brennkammereinsatz
10	15	Verbrennungsgase
	16	Wärmetauscherflächen
	17	Abgaskanal
	18	zylindrischer Mantel (Thermoring)
15	20	Speicherbehälter
	21	Wärmeträgermedium
	30	Reinigungseinrichtung
	31	Düsenanordnung
20	32	Ventil, insbesondere Magnetventil
	33	Absaugrohr

## Patentansprüche

- 25
1. Feuerungseinrichtung,  
mit einem Brenner (11), der Brennstoff verbrennt und dadurch heiße Verbrennungsgase (15) erzeugt,  
mit Rauchgaszügen, durch die die Verbrennungsgase (15) vom Brenner (11) aus geführt werden,  
30 wobei der Brenner (11) mit einer Flamme (12) und einer Brennkammer (14) horizontal ausgerichtet ist und eine horizontale Achse besitzt,  
mit Wärmetauscherflächen (16) in den Rauchgaszügen, mit denen Wärme vom Verbrennungsgas (15) auf ein Wärmeträgermedium (21) übertragbar ist,  
35 mit einer Reinigungseinrichtung (30), mit der Verbrennungsrückstände von den Wärmetauscherflächen (16) abreinigbar sind,  
mit einer Absaugeinrichtung (32, 33), mit der aufgewirbelte Verbrennungsrückstände absaugbar sind,  
40 **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Reinigungseinrichtung (30) eine Düsenanordnung (31) aufweist, mit der Druckluft periodisch und/oder zu gewünschten Zeitpunkten über die Wärmetauscherflächen (16) geblasen wird, welcher die Verbrennungsrückstände aufwirbelt,  
45 **dass** die Rauchgaszüge in Form eines Ringraums um die Brennkammer (14) angeordnet sind und die Verbrennungsgase (15) außerhalb der Brennkammer (14) um 180° umgelenkt horizontal in Gegenrichtung zur Flamme (12) des Brenners (11) führen.
- 50
2. Feuerungseinrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Düsenanordnung (31) einen Düsenring aufweist, der mehrere Düsen enthält und die Druck-

- luft in einen Ringraum mit den Wärmetauscherflächen (16) bläst.
3. Feuerungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenring benachbart zu Abgaskanälen (17) angeschweißt ist. 5
4. Feuerungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zufuhr des Brennstoffes zur Brennkammer (14) und die Abführung der Verbrennungsgase (15) in einem Abgaskanal (17) auf der gleichen Seite der Brennkammer (14) erfolgen. 10
5. Feuerungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuervorrichtung vorgesehen ist, die ein Ventil, bevorzugt Magnetventil (32) in Abhängigkeit von der Abgabe der Druckluft durch die Düsenanordnung (31) betätigt und so eine Absaugeinrichtung betätigt. 15
6. Feuerungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Brenner (11) mit der Brennkammer (14) als Niedertemperaturbrennkammer ausgebildet ist. 20
7. Feuerungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennkammer (14) mit dem Brenner (11) und den Rauchgaszügen an einem Flansch auswechselbar befestigt ist. 25
8. Feuerungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Speichereinrichtung für das Wärmeträgermedium (21) vorgesehen ist, welche die Brennkammer (14), die Rauchgaszüge für die Verbrennungsgase (15) und die Wärmetauscherflächen (16) umgibt. 30
9. Feuerungseinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmetauscherflächen (16) über einen zylindrischen, flüssigkeitsgefüllten Mantel (18) von dem Wärmeträgermedium (21) getrennt sind und die Wärme von den Verbrennungsgasen (15) zunächst auf das Fluid in dem zylindrischen Mantel und von diesem auf das Wärmeträgermedium (21) übertragen werden. 35
10. Feuerungseinrichtung nach einem der vorstehenden

den Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zusätzlich ein Stirling Motor für eine Kraft-Wärme-Kopplung vorgesehen ist.

#### Claims

1. Furnace device, 40  
 having a burner (11), which burns fuel and thereby generates hot combustion gases (15),  
 having flue gas ducts, through which the combustion gases (15) are conveyed out of the burner (11), wherein the burner (11) having a flame (12) and a combustion chamber (14) is oriented horizontally and has a horizontal axis,  
 having heat exchanger surfaces (16) in the flue gas ducts, by means of which heat is transferable from the combustion gas (15) to a heat transfer medium (21), having a cleaning device (30), by means of which combustion residues can be cleaned off the heat exchanger surfaces (16),  
 having an extraction device (32, 33), by means of which whirled-up combustion residues may be extracted,  
**characterized in that** the cleaning device (30) comprises a nozzle arrangement (31), by means of which compressed air is blown periodically and/or at desired times over the heat exchanger surfaces (16) and whirls up the combustion residues,  
**that** the flue gas ducts are arranged in the form of an annular space around the combustion chamber (14) and guide the combustion gases (15) outside of the combustion chamber (14) such that they are deflected by 180° horizontally in the opposite direction to the flame (12) of the burner (11). 45
2. Furnace device according to claim 1, **characterized in that** the nozzle arrangement (31) comprises a nozzle ring, which contains a plurality of nozzles and blows the compressed air into an annular space having the heat exchanger surfaces (16). 50
3. Furnace device according to claim 2, **characterized in that** the nozzle ring is welded on adjacent to waste gas ducts (17). 55
4. Furnace device according to one of the preceding claims, **characterized in that** the feeding of the fuel to the combustion chamber (14) and the removal of the combustion gases (15) in a waste gas duct (17) are effected at the same side of the combustion chamber (14).

5. Furnace device according to one of the preceding claims,  
**characterized in that** a control device is provided, which actuates a valve, preferentially a solenoid valve (32) as a function of the delivery of the compressed air through the nozzle arrangement (31) and hence actuates an extraction device. 5
6. Furnace device according to one of the preceding claims,  
**characterized in that** the burner (11) with the combustion chamber (14) is configured as a low-temperature combustion chamber. 10
7. Furnace device according to one of the preceding claims,  
**characterized in that** the combustion chamber (14) with the burner (11) and the flue gas ducts is fastened exchangeably to a flange. 20
8. Furnace device according to one of the preceding claims,  
**characterized in that** a storage device for the heat transfer medium (21) is provided, which surrounds the combustion chamber (14) the flue gas ducts for the combustion gases (15) and the heat exchanger surfaces (16). 25
9. Furnace device according to claim 8,  
**characterized in that** the heat exchanger surfaces (16) are separated from the heat transfer medium (21) by a cylindrical, liquid-filled jacket (18) and the heat from the combustion gases (15) is transferred first to the fluid in the cylindrical jacket and from there to the heat transfer medium (21). 30
10. Furnace device according to one of the preceding claims,  
**characterized in that** a Stirling engine is additionally provided for a power-heat coupling. 35

## Revendications

1. Dispositif de chauffe, comprenant un brûleur (11) qui brûle un combustible, et engendre ainsi des gaz chauds de combustion (15) ; des conduits à gaz de fumées, par lesquels lesdits gaz de combustion (15) sont guidés à la sortie dudit brûleur (11), lequel brûleur (11) est orienté horizontalement, par une flamme (12) et une chambre de combustion (14), et présente un axe horizontal ; 40

des surfaces (16) d'échange thermique qui sont situées dans lesdits conduits à gaz de fumées et par l'intermédiaire desquelles de la chaleur, émanant desdits gaz de combustion (15), peut être transmise à un agent caloporteur (21) ; un dispositif de nettoyage (30) au moyen duquel des résidus de combustion peuvent être éliminés desdites surfaces (16) d'échange thermique ; un dispositif (32, 33) d'évacuation par aspiration au moyen duquel des résidus de combustion, animés de tourbillons ascendants, peuvent être évacués par aspiration, **caractérisé par le fait que** le dispositif de nettoyage (30) offre un ensemble de buses (31) par lequel de l'air comprimé, imprimant des tourbillons ascendants aux résidus de combustion, est pulsé sur les surfaces (16) d'échange thermique de façon périodique, et/ou à des instants souhaités ; que les conduits à gaz de fumées sont agencés sous la forme d'une chambre annulaire, autour de la chambre de combustion (14), et guident les gaz de combustion (15) à l'extérieur de ladite chambre de combustion (14) avec déflexion de 180°, horizontalement et en sens inverse de la direction de la flamme (12) du brûleur (11). 45

2. Dispositif de chauffe selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** l'ensemble de buses (31) présente une bague d'insufflation qui compte plusieurs buses, et pulse l'air comprimé dans une chambre annulaire présentant les surfaces (16) d'échange thermique. 50
3. Dispositif de chauffe selon la revendication 2, **caractérisé par le fait que** la bague d'insufflation est rapportée, par soudage, au voisinage de canaux (17) à gaz évacués. 55
4. Dispositif de chauffe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la délivrance du combustible à la chambre de combustion (14), et l'évacuation des gaz de combustion (15) dans un canal (17) à gaz évacués, s'opèrent du même côté de ladite chambre de combustion (14). 60
5. Dispositif de chauffe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par** la présence d'un dispositif de commande qui actionne une vanne, de préférence une électrovanne (32) en fonction de la délivrance de l'air comprimé, assurée par l'ensemble de buses (31), et active ainsi un dispositif d'évacuation par aspiration. 65
6. Dispositif de chauffe selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait**

**que** le brûleur (11) est réalisé, avec la chambre de combustion (14), sous la forme d'une chambre de combustion à basse température.

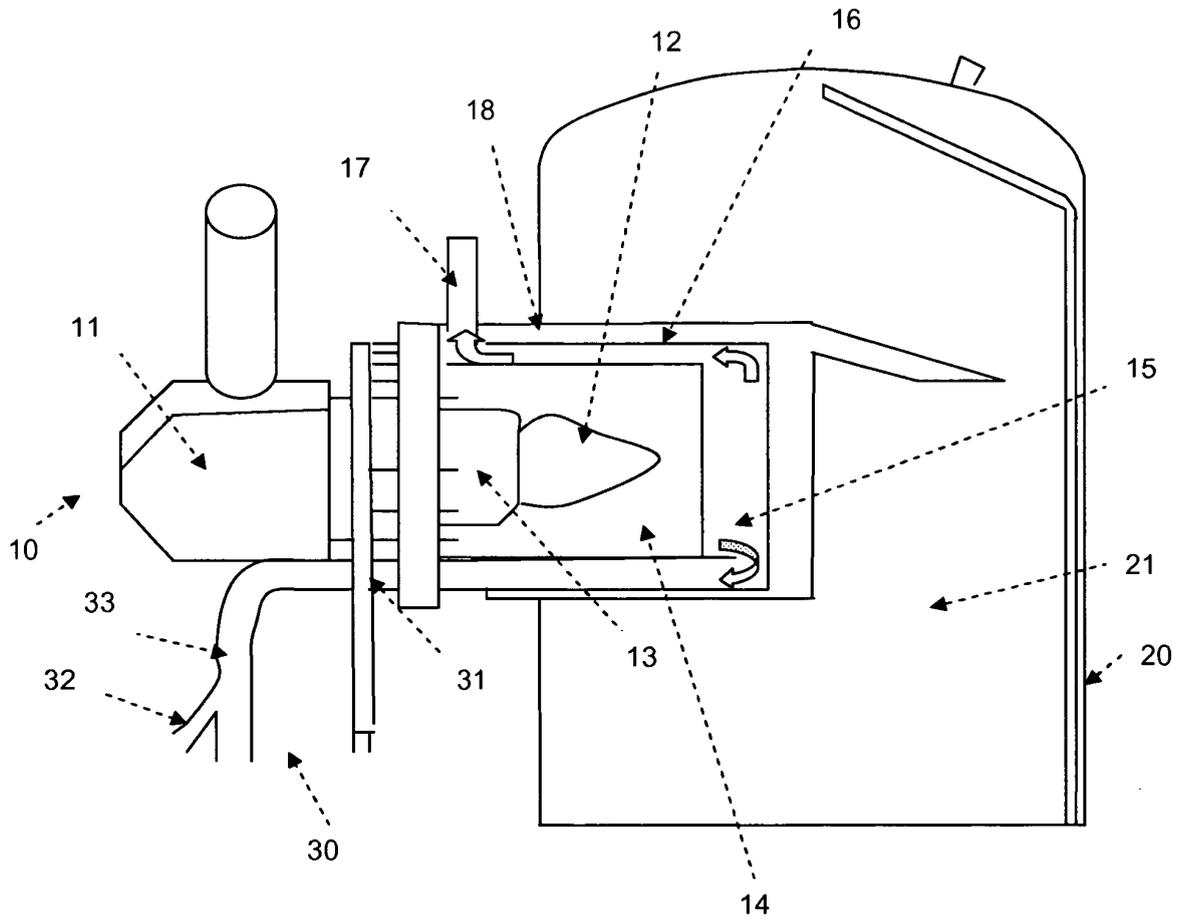
7. Dispositif de chauffe selon l'une des revendications précédentes, 5  
**caractérisé par le fait**  
**que** la chambre de combustion (14) est fixée à une bride, de manière libérable, conjointement au brûleur (11) et aux conduits à gaz de fumées. 10
8. Dispositif de chauffe selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé par**  
 la présence d'un dispositif d'accumulation qui est dédié à l'agent caloporteur (21) et entoure la chambre de combustion (14), les conduits à gaz de fumées affectés aux gaz de combustion (15), et les surfaces (16) d'échange thermique. 15  
20
9. Dispositif de chauffe selon la revendication 8,  
**caractérisé par le fait**  
**que** les surfaces (16) d'échange thermique sont séparées de l'agent caloporteur (21) par l'intermédiaire d'une enveloppe cylindrique (18) emplie d'un fluide, et transmettent tout d'abord la chaleur, émanant des gaz de combustion (15), au fluide renfermé par ladite enveloppe cylindrique, puis audit agent caloporteur (21) à partir de ladite enveloppe. 25  
30
10. Dispositif de chauffe selon l'une des revendications précédentes,  
**caractérisé par**  
 la présence additionnelle d'un moteur Stirling, en vue d'un couplage force-chaleur. 35

40

45

50

55



**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 19918103 A1 [0004]
- DE 202006016963 U1 [0004]
- DE 3905762 A1 [0005]