



(11) **EP 4 367 443 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.06.2025 Patentblatt 2025/24

(21) Anmeldenummer: **22716850.7**

(22) Anmeldetag: **22.03.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23N 5/02 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23N 5/022; F23N 2225/20; F23N 2227/02; F23N 2227/04; F23N 2227/42

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2022/000030

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2023/280431 (12.01.2023 Gazette 2023/02)

(54) **VERFAHREN ZUM STARTEN EINER BRENNERVORRICHTUNG SOWIE HEIZVORRICHTUNG MIT BRENNERVORRICHTUNG**

METHOD FOR STARTING A BURNER DEVICE, AND HEATING DEVICE HAVING A BURNER DEVICE

PROCÉDÉ DE MISE EN MARCHÉ D'UN DISPOSITIF BRÛLEUR ET DISPOSITIF DE CHAUFFAGE DOTÉ D'UN DISPOSITIF BRÛLEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **09.07.2021 DE 102021003528**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.05.2024 Patentblatt 2024/20

(73) Patentinhaber: **Truma Gerätetechnik GmbH & Co. KG**
85640 Putzbrunn (DE)

(72) Erfinder:
• **BAUER, Christian**
85640 Putzbrunn (DE)
• **KOPPEN, Jörgen van**
85640 Putzbrunn (DE)

(74) Vertreter: **Prinz & Partner mbB**
Patent- und Rechtsanwälte
Rundfunkplatz 2
80335 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 271 999 DE-A1- 10 140 972
DE-A1- 102004 062 831 DE-A1- 102008 008 895

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).

EP 4 367 443 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Starten einer Brennvorrichtung. Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf eine Heizvorrichtung mit einer Brennvorrichtung, die mit dem Verfahren gestartet wird.

[0002] Zum Starten eines Verdampferbrenners für Flüssigkraftstoffe ist es zunächst nötig, von außen Wärmeenergie zuzuführen. In der Regel wird die Wärmeenergie durch ein elektrisch angesteuertes Zündorgan - der sogenannte Glühstift - eingebracht. Solch ein Glühstift wandelt durch seinen ohmschen Innenwiderstand elektrische Energie in Wärmeenergie um. An der Oberfläche der in der Regel keramischen Bauteile entstehen dabei Temperaturen von über 1000 °C. Mit dem Starten von Brennvorrichtungen in Heizungen befassen sich beispielsweise die DE 10 2004 062 831 A1 oder die DE 199 24 329 A1. EP 0 271 999 A1 offenbart eine Brennvorrichtung mit einer Regelvorrichtung die ein Temperatursignal der Umgebungsluft zur Steuerung eines Gebläses und eines Brennstoffventils verwendet.

[0003] Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zum Starten einer Brennvorrichtung vorzuschlagen, das möglichst ökologisch ist. Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf eine Heizvorrichtung mit einer Brennvorrichtung, die entsprechend gestartet wird.

[0004] Die Erfindung löst die Aufgabe durch ein Verfahren zum Starten einer Brennvorrichtung, wobei in der Brennvorrichtung ein Gemisch aus Verbrennungsluft und einem Brennstoff verbrannt wird, wobei ein Brennvorgang der Brennvorrichtung von einem Glühstift gestartet wird, und wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte aufweist: dass eine Temperatur der Verbrennungsluft gemessen wird, und dass ein Sollwert der Heizenergie des Glühstifts in Abhängigkeit von der gemessenen Temperatur vorgegeben wird.

[0005] Im Stand der Technik wird das Ziel, dass der Brennvorgang bei jeder Außentemperatur gestartet werden kann, erreicht, indem diejenige elektrische Energie, die dem Glühstift zugeführt wird, auf die tiefsten Temperaturwerte eingestellt ist. Die Erfindung geht jedoch von der Erkenntnis aus, dass bei höheren Temperaturen mit einer geringeren Heizenergie gearbeitet werden kann. Damit kann also bei den Fällen, dass höhere Außentemperaturen vorliegen, elektrische Energie eingespart werden. Weiterhin wird dadurch der Glühstift weniger beansprucht. Zudem wird bei wärmeren Ausgangstemperaturen der Startvorgang verkürzt. Die von der Temperatur abhängigen Sollwerte der Heizenergie werden beispielsweise anhand von Messungen an der Brennvorrichtung bzw. an dem jeweiligen Typ der Brennvorrichtung ermittelt. Die elektrische Leistung des Glühstifts wird in einer Ausgestaltung ergänzend zur Heizenergie ebenfalls nach einem vorgegebenen Sollwert eingestellt.

[0006] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das Verfahren weiterhin als Schritt umfasst: dass die Heizenergie

des Glühstifts erhöht wird, bis der Sollwert der Heizenergie überschritten ist. Alternativ wird nur der Sollwert erreicht und es wird keine weitere Steigerung vorgenommen.

[0007] Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das Verfahren weiterhin als Schritte umfasst: dass ein skalierter Sollwert der Heizenergie in Abhängigkeit von der gemessenen Temperatur vorgegeben wird, wobei der skalierte Sollwert kleiner als der Sollwert ist, und dass in dem Fall, dass der skalierte Sollwert der Heizenergie des Glühstifts erreicht ist, die Verbrennungsluft in die Brennvorrichtung gefördert wird. Der skalierte Sollwert liegt in einer Ausgestaltung zwischen 50% und 100% des Sollwerts. Die Verbrennungsluft wird in dieser Ausgestaltung schon früher in die Verbrennungsvorrichtung befördert, bevor der Sollwert des Glühstifts erreicht worden ist. In einer Ausgestaltung ist der skalierte Sollwert abhängig von den Eigenschaften des Verbrennungsluftgebläses und insbesondere von der Zeit, die das Gebläse zum Erreichen einer Sollzahl benötigt.

[0008] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das Verfahren weiterhin als Schritt umfasst: dass in dem Fall, dass der Sollwert der Heizenergie des Glühstifts erreicht ist, der Brennstoff in die Brennvorrichtung gefördert wird. In dem Augenblick, an welchem durch den Glühstift eine gewünschte Temperatur erzeugt worden ist, wird in dieser Ausgestaltung der Brennstoff gefördert, um durch Mithilfe des Glühstifts zu verdampfen. Wird diese Ausgestaltung mit der vorangehenden kombiniert, so wird zunächst Verbrennungsluft und dann Brennstoff zugeführt. Damit ist sichergestellt, dass Verbrennungsluft für die Verbrennung vorhanden ist.

[0009] Eine Ausgestaltung beinhaltet, dass das Verfahren weiterhin als Schritte umfasst: dass in der Brennvorrichtung überwacht wird, ob eine Flamme vorhanden ist, dass eine Verzögerungszeit vorgegeben wird, und dass nach einem Zeitpunkt, an welchem das Vorhandensein einer Flamme festgestellt worden ist, der Glühstift während der Verzögerungszeit betrieben wird. In dieser Ausgestaltung verbleibt der Glühstift auch nach dem Erkennen der Flamme noch über eine gewisse Zeit aktiv, damit sich eine sichere Verbrennung einstellt und nicht z. B. die Flamme wieder erlöscht, weil sich noch keine hinreichend stabilen Brennverhältnisse ausgebildet haben. Die Verzögerungszeit wird dabei in einer Ausgestaltung in Abhängigkeit von der gemessenen Temperatur vorgegeben. Dabei gilt, dass bei niedrigeren Temperaturen die Verzögerungszeit länger und bei höheren Temperaturen kürzer ist. Damit stellt sich der Vorteil ein, dass bei tieferen Temperaturen verhindert wird, dass die Flamme erlischt. Bei höheren Temperaturen wird vermieden, dass sich durch den Glühstift thermakustische Effekte einstellen.

[0010] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das Verfahren weiterhin als Schritte umfasst: dass zum Beginn des Startens der Glühstift eingeschaltet und mit einer Nennleistung betrieben wird, und dass zum Beginn des Startens ein Weg, welcher die Verbrennungsluft in die Bren-

nervorrichtung passiert, mit Verbrennungsluft gespült wird. In dieser Ausgestaltung wird mit dem Starten des Brennvorgangs zunächst der Bereich, in dem die Verbrennung stattfindet, also z. B. eine Brennkammer mit Verbrennungsluft gespült, sodass also ggf. verbliebene Reste von Rauchgas oder unverbranntem Brennstoffluft-Gemisch sicher ausgeführt werden. Weiterhin soll sichergestellt werden, dass ein Temperatursensor, welcher die Temperatur der zugeführten Luft misst, auch vollständig von dieser Frischluft und nicht von Luft aus dem System der Brennvorrichtung (also z. B. einer Heizvorrichtung) umgeben ist.

[0011] Eine Ausgestaltung des Verfahrens als Erweiterung der vorangegangenen Ausgestaltung beinhaltet, dass die Temperatur der Verbrennungsluft nach dem Spülen des Wegs gemessen wird. Die Messung der Verbrennungsluft ist erforderlich, um den Sollwert der Heizleistung zu ermitteln. Die Messung geschieht hier nach dem Spülen, also nach dem Erzeugen eines wohldefinierten Grundzustands für die Brennvorrichtung.

[0012] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass das Verfahren weiterhin als Schritte umfasst: dass eine Stabilisierungszeit vorgegeben wird, und dass eine Regelung der Brennvorrichtung erst nach einem Verstreichen der Stabilisierungszeit nach einem Ausschalten des Glühstifts begonnen wird. Die Regelung der Brennvorrichtung geschieht beispielsweise in Abhängigkeit von einer vorgegebenen Temperatur des zu erhitzenden Wassers oder des zu erwärmenden Raums. Diese Regelung erfolgt in dieser Ausgestaltung erst nach dem Verstreichen einer gewissen Zeit, innerhalb welcher sich der Brennvorgang stabilisiert.

[0013] Gemäß einer weiteren Lehre bezieht sich die Erfindung auf eine Heizvorrichtung zum Erwärmen von Luft und/oder zum Erhitzen einer Flüssigkeit, mit einer Brennvorrichtung, die durch Verbrennung eines Brennstoffluftgemischs thermische Energie erzeugt, mit einem Wärmetauscher, der die von der Brennvorrichtung erzeugte thermische Energie auf Luft und/oder die Flüssigkeit überträgt, und mit einer Steuervorrichtung, wobei die Brennvorrichtung einen Glühstift, ein Verbrennungsluftgebläse, eine Brennstoffpumpe und einen Temperatursensor zum Messen der Temperatur der Verbrennungsluft aufweist, und wobei die Steuervorrichtung derartig ausgestaltet ist, dass sie das Verfahren nach einer der vorgenannten oder folgenden Ausgestaltungen ausführt.

[0014] Eine Ausgestaltung der Heizvorrichtung sieht vor, dass die Brennvorrichtung weiterhin einen Sensor zum Erkennen einer Flamme in der Brennvorrichtung aufweist.

[0015] Die vorgenannten und folgenden Ausgestaltungen und Ausführungen zum Verfahren gelten entsprechend auch auf für die Heizvorrichtung, welches das Verfahren umsetzt. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird daher auf die restliche Beschreibung verwiesen.

[0016] Im Einzelnen gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten, das erfindungsgemäße Verfahren sowie die Heiz-

vorrichtung auszugestalten und weiterzubilden. Dazu wird verwiesen einerseits auf die den unabhängigen Patentansprüchen nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf die folgende Beschreibung von Ausführungsbeispielen in Verbindung mit der Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Heizvorrichtung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Brennvorrichtung und

Fig. 3 eine schematische Darstellung des Ablaufs des Startvorgangs der Brennvorrichtung.

[0017] In der Fig. 1 ist sehr schematisch eine Heizvorrichtung dargestellt. In einer Brennvorrichtung 1 wird ein Brennstoffluftgemisch verbrannt und die dabei freiwerdende thermische Energie wird in einem Wärmetauscher 2 auf Luft oder ein Medium, z. B. Brauchwasser übertragen. Insbesondere wird dabei das in der Brennvorrichtung 1 erzeugte Rauchgas dem Wärmetauscher 2 zugeführt. Der im Folgenden beschriebene Startvorgang der Brennvorrichtung 1 wird von der Steuervorrichtung 3 gesteuert.

[0018] Die in der Fig. 2 schematisch dargestellte Brennvorrichtung verfügt über einen Brennraum, in dem das Brennstoffluft-Gemisch verbrannt und das sich dabei ergebende Rauchgas (siehe den Pfeil auf der rechten Seite) hier nach rechts abgeführt wird, um über den Wärmetauscher auf Raumluft oder z. B. auf Brauchwasser übertragen zu werden. Der Verbrennungsprozess wird durch den Glühstift 100 gestartet. Hier ist angedeutet, dass der Glühstift 100 mit einer pulsmodulierten elektrischen Spannung beaufschlagt wird. Die sich daraufhin beim Glühstift 100 einstellende Temperatur führt zum Verdampfen eines Brennstoffs, z. B. Diesel-Kraftstoff, und dadurch zum Erzeugen eines Brennstoffluftgemischs. Die erforderliche Verbrennungsluft (angedeutet durch den linken Pfeil) wird durch das Verbrennungsluftgebläse 101 zugeführt. Der Brennstoff wird durch eine Brennstoffpumpe 102 in den Brennraum eingebracht. Dies geschieht hier insbesondere in unmittelbarer Nähe zum Glühstift 100, sodass der flüssige Brennstoff im - durch den Glühstift 100 - erzeugten Temperaturmilieu verdampft. Nach einer gewissen Zeitdauer hat sich eine selbsterhaltende Flamme (hier symbolisch angedeutet) ausgebildet und der Glühstift 100 kann ausgeschaltet werden. Dem Erkennen der Flamme dient der Sensor 104 im Brennraum.

[0019] Für den im Folgenden beschriebenen Startverlauf ist ein Temperatursensor 103 vorhanden, der die Temperatur der zugeführten Verbrennungsluft misst. Der in der Fig. 1 dargestellten Steuervorrichtung 3 werden die Signale der Sensoren für die Flamme 104 und für die Temperatur der Verbrennungsluft 103 zugeführt. Zudem steuert die Steuervorrichtung 3 den Glühstift 100 -

oder genauer: die Ansteuerung des Glühstifts 100 -, die Brennstoffpumpe 102 sowie das Verbrennungsluftgebläse 101.

[0020] Die Fig. 3 zeigt schematisch ein Beispiel für einen Ablauf des Startens der Brennvorrichtung. Die Startphase findet dabei zwischen den Zeitpunkten 1 und 7 statt.

[0021] In der obersten Zeile a) ist die Nennleistung des Glühstifts über der Zeit t dargestellt. Zu Beginn des Verfahrens wird zum Zeitpunkt 1 der Glühstift eingeschaltet und mit seiner Nennleistung, welche durch Messen von Strom und Spannung sowie dem Stellen einer PWM-Spannung (einer durch Pulsweitenmodulation geregelten elektrischen Spannung) geregelt wird, betrieben. Zum Zeitpunkt 6, also bereits vor Ende der Startphase wird der Glühstift ausgeschaltet.

[0022] In der Zeile b) ist der Verlauf der Heizenergie des Glühstifts in Abhängigkeit von der Zeit t dargestellt. Die Energieberechnung erfolgt beispielsweise durch numerische Integration der Leistung. Zu erkennen ist der rampenförmige Verlauf, der sich bis zu einem Maximum am Zeitpunkt 6 einstellt. Insofern die Leistung des Glühstifts zwischen den Zeitpunkten 3 und 4 konstant eingeregelt wird, kann davon ausgegangen werden, dass der Energiezuwachs linear ist. Eingezeichnet sind weiterhin ein skaliertes Sollwert und ein Sollwert der Heizenergie.

[0023] Die Zeile c) zeigt die Ansteuerung des Verbrennungsluftgebläses in Bezug auf die Solldrehzahl. Das Gebläse wird zunächst zwischen den Zeitpunkten 1 und 2 betrieben und dann ausgeschaltet. Erst zum Zeitpunkt 3 wird das Gebläse wieder eingeschaltet, um dann dauerhaft betrieben zu werden. Dabei ist angedeutet, dass die Drehzahl und damit die Geschwindigkeit des Gebläses zwischen den Zeitpunkten 1 und 2 höher als nach dem Zeitpunkt 3, also im normalen Betrieb der Brennvorrichtung ist. Für den normalen Betrieb ist dabei eine Solldrehzahl vorgegeben. Die Solldrehzahl wird dabei in einer Ausgestaltung in Abhängigkeit von der gemessenen Temperatur der Verbrennungsluft vorgegeben.

[0024] Die Zeile d) zeigt das Aktivieren der Brennstoffzufuhr. Der Brennstoff wird ab dem Zeitpunkt 4 und auch über das Ende der Startphase hinaus in die Brennkammer eingebracht.

[0025] Die Zeile e) bezieht sich auf den Sensor zum Erkennen der Flamme. Dabei ist der Zeitpunkt, an welchem die Flamme und damit der Beginn der Brennphase erkannt wird, als Zeitpunkt 5 bezeichnet. Ab dem Zeitpunkt 5 findet somit dauerhaft die Verbrennung statt bzw. ist dauerhaft eine Flamme vorhanden.

[0026] Im Folgenden wird das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten bzw. Ereignisse beim Starten des Brennvorgangs beschrieben.

[0027] Zeitgleich mit dem Einschalten des Glühstifts zum Zeitpunkt 1 wird das Verbrennungsluftgebläse gestartet und solange betrieben, bis der Verbrennungsweg, also insbesondere der Brennraum, mit Frischluft gespült

wurde. Daher wird zum Zeitpunkt 2 das Gebläse ausgeschaltet. Die Dauer zwischen Zeitpunkt 1 und 2 ist derart einstellbar, dass sichergestellt ist, dass an den Temperatursensor Frischluft gelangt. Die vorgegebene Zeit hängt also davon ab, wie lange es dauert, die Frischluft zu fördern. Daher kann die Dauer anhand der Gegebenheiten der z. B. in der Heizvorrichtung verbauten Brennvorrichtung vermessen werden. Alternativ wird die Dauer vorgegeben in Abhängigkeit von einem maximalen Abgas- oder Frischluftweg, in Abhängigkeit von den jeweiligen Leitungsquerschnitten und den Eigenschaften des Frischluftgebläses, z. B. der Gebläsedrehzahl und/oder des erzeugbaren Volumenstroms.

[0028] Nach dem Ausschalten des Gebläses wird die Temperatur der Verbrennungsluft ausgehend von der Messung des Temperatursensors ermittelt. Dies geschieht zum Zeitpunkt 2. Ausgehend von der Temperatur werden - vorzugsweise unter Verwendung einer Datentabelle und/oder beispielsweise eines durch mathematische Formeln beschriebenen Zusammenhangs - drei Sollwerte für die Ansteuerung des Glühstifts ermittelt, also z. B. durch Interpolation berechnet: Dies ist zum einen ein Sollwert für die Heizenergie und zum anderen ein skaliertes Sollwert, der vorzugsweise zwischen 50% und 100% des Sollwerts liegt. Schließlich handelt es sich um den Sollwert für die Verzögerungszeit, die mit zunehmender gemessener Temperatur kürzer ist (siehe die weiteren Ausführungen). Der Sollwert der Heizenergie oder der Energiesollwert ist dabei von der Temperatur der Verbrennungsluft abhängig, insofern eine höhere Temperatur mit einem niedrigeren Sollwert und eine niedrigere Temperatur mit einem höheren Sollwert verbunden ist. Je wärmer also die Verbrennungsluft ist, umso weniger Wärmeenergie muss von dem Glühstift erbracht werden. Die Zusammenhänge zwischen dem Sollwert und der Temperatur der Verbrennungsluft werden z. B. aus Vergleichsmessungen ermittelt. Der skalierte Sollwert wird beispielsweise ausgehend von einem Skalierungswert zwischen 0,5 und 1 und dem Sollwert ermittelt. Relevant für den Skalierungswert ist dabei die Zeitdauer, die das Verbrennungsluftgebläse benötigt, um die für den Betrieb erforderliche Solldrehzahl zu erreichen. Beschleunigt das Gebläse somit schnell, so kann die Zeit kürzer sein. Erhöht das Gebläse nur langsam seine Umdrehungszahl, so ist die Verzögerungszeit länger anzusetzen. Wie in der Zeile b) zu erkennen ist, wird also der Glühstift so angesteuert, dass seine Heizenergie kontinuierlich ansteigt. Dabei werden laufend die Leistung und Energie anhand der Messung von Spannung und Strom überwacht.

[0029] Zu dem Zeitpunkt, an welchem der skalierte Sollwert der Heizenergie erreicht worden ist, also hier zum Zeitpunkt 3, wird das Gebläse für die Verbrennungsluft eingeschaltet. Wird anschließend der Sollwert zum Zeitpunkt 4 erreicht, so wird die Pumpenvorrichtung gestartet, sodass sich also in der Brennkammer Verbrennungsluft und Brennstoff befinden. Weiterhin hat vorzugsweise das Gebläse zum Zeitpunkt 4 seine Sollumd-

rechnungszahl erreicht. Dabei findet in einer Ausgestaltung nach diesem Zeitpunkt 4 keine Ermittlung der Heizenergie des Glühstifts mehr statt. So wird z. B. die Berechnung der Energie aus den gemessenen Werten für Strom und Spannung eingestellt. Die Heizenergie des Glühstifts erhöht sich durch die weitere Ansteuerung, ausgehend von der Nenn- oder Sollleistung über den Sollwert hinaus.

[0030] Zu dem Zeitpunkt 5 wird erkannt, dass es eine Flamme gibt, dass also die Mischung aus Verbrennungsluft und Brennstoff gezündet hat. Der immer noch aktive Glühstift unterstützt während dem Ablauf einer Verzögerungszeit vom Zeitpunkt 5 bis zum Zeitpunkt 6 die Entwicklung der Flamme. Zu dem Zeitpunkt 6 wird der Glühstift abgeschaltet.

[0031] Bis zum Zeitpunkt 7 erstreckt sich eine Stabilisierungszeit, nach der davon ausgegangen wird, dass sich ein Verbrennungszustand eingestellt hat, der einen Regelbetrieb der Brennvorrichtung bzw. des Heizgeräts erlaubt.

Bezugszeichenliste

[0032]

- 1 Brennvorrichtung
- 2 Wärmetauscher
- 3 Steuervorrichtung
- 100 Glühstift
- 101 Verbrennungsluftgebläse
- 102 Brennstoffpumpe
- 103 Temperatursensor
- 104 Sensor zum Erkennen einer Flamme

Patentansprüche

1. Verfahren zum Starten einer Brennvorrichtung (1),

wobei in der Brennvorrichtung (1) ein Gemisch aus Verbrennungsluft und einem Brennstoff verbrannt wird,
wobei ein Brennvorgang der Brennvorrichtung (1) von einem Glühstift (100) gestartet wird, und
wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte aufweist:

dass eine Temperatur der Verbrennungsluft gemessen wird, und
dass ein Sollwert der Heizenergie des Glühstifts (100) in Abhängigkeit von der gemessenen Temperatur vorgegeben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Verfahren weiterhin als Schritte umfasst:

dass ein skalierter Sollwert der Heizenergie in Abhängigkeit von der gemessenen Temperatur

vorgegeben wird,
wobei der skalierte Sollwert kleiner als der Sollwert ist,
dass in dem Fall, dass der skalierte Sollwert der Heizenergie des Glühstifts (100) erreicht ist, die Verbrennungsluft in die Brennvorrichtung (1) gefördert wird, und
dass in dem Fall, dass der Sollwert der Heizenergie des Glühstifts (100) erreicht ist, der Brennstoff in die Brennvorrichtung (1) gefördert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Verfahren weiterhin als Schritte umfasst:

dass in der Brennvorrichtung (1) überwacht wird, ob eine Flamme vorhanden ist,
dass eine Verzögerungszeit vorgegeben wird, und
dass nach einem Zeitpunkt, an welchem das Vorhandensein einer Flamme festgestellt worden ist, der Glühstift (100) während der Verzögerungszeit betrieben wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Verfahren weiterhin als Schritte umfasst:

dass zum Beginn des Startens der Glühstift (100) eingeschaltet und mit einer Nennleistung betrieben wird,
dass zum Beginn des Startens ein Weg, welcher die Verbrennungsluft in der Brennvorrichtung (1) passiert, mit Verbrennungsluft gespült wird, und
dass die Temperatur der Verbrennungsluft nach dem Spülen des Wegs gemessen wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Verfahren weiterhin als Schritte umfasst:

dass eine Stabilisierungszeit vorgegeben wird, und
dass eine Regelung der Brennvorrichtung (1) erst nach einem Verstreichen der Stabilisierungszeit nach einem Ausschalten des Glühstifts (100) begonnen wird.

6. Heizvorrichtung zum Erwärmen von Luft und/oder zum Erhitzen einer Flüssigkeit, mit einer Brennvorrichtung (1), die durch Verbrennung eines Brennstoffluftgemischs thermische Energie erzeugt,

mit einem Wärmetauscher (2), der die von der Brennvorrichtung (1) erzeugte thermische Energie auf Luft und/oder die Flüssigkeit überträgt, und
mit einer Steuervorrichtung (3),
wobei die Brennvorrichtung (1) einen Glühstift

(100), ein Verbrennungsluftgebläse (101), eine Brennstoffpumpe (102) und einen Temperatursensor (103) zum Messen der Temperatur der Verbrennungsluft aufweist, und
wobei die Steuervorrichtung (3) derartig ausgestaltet ist, dass sie das Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 ausführt.

Claims

1. A method of starting a burner device (1),

wherein a mixture of combustion air and a fuel is burnt in the burner device (1),
wherein a burning process of the burner device (1) is started by a glow element (100), and
wherein the method comprises at least the following steps:

a temperature of the combustion air is measured, and
a set value of the heating energy of the glow element (100) is specified as a function of the measured temperature.

2. The method according to claim 1, wherein the method further comprises the following steps:

a scaled set value of the heating energy is specified as a function of the measured temperature,
wherein the scaled set value is smaller than the set value,
the combustion air is conveyed into the burner device (1) in the event that the scaled set value of the heating energy of the glow element (100) is reached, and
the fuel is conveyed into the burner device (1) in the event that the set value of the heating energy of the glow element (100) is reached.

3. The method according to claim 1 or 2, wherein the method further comprises the following steps:

it is monitored in the burner device (1) whether a flame is present,
a delay time is specified, and
the glow element (100) is operated during the delay time after a time at which the presence of a flame has been determined.

4. The method according to any of claims 1 to 3, wherein the method further comprises the following steps:

the glow element (100) is switched on at the beginning of the starting process and is operated at a rated power,
a path passing the combustion air in the burner device (1) is purged with combustion air at the beginning of the starting process, and
the temperature of the combustion air is measured after the purging of the path.

5. The method according to any of claims 1 to 4, wherein the method further comprises the following steps:

a stabilization time is specified, and
a regulation of the burner device (1) is started only after the stabilization time has elapsed after switching off of the glow element (100).

6. A heating device for heating air and/or heating a liquid,

comprising a burner device (1) which generates thermal energy by the combustion of a fuel-air mixture,
comprising a heat exchanger (2) which transfers the thermal energy generated by the burner device (1) to the air and/or liquid, and
comprising a control device (3),
wherein the burner device (1) includes a glow element (100), a combustion air fan (101), a fuel pump (102), and a temperature sensor (103) for measuring the temperature of the combustion air, and
wherein the control device (3) is configured so as to perform the method according to any of claims 1 to 5.

Revendications

1. Procédé de démarrage d'un dispositif brûleur (1),

un mélange d'air de combustion et d'un combustible étant brûlé dans le dispositif brûleur (1),
un processus de combustion du dispositif brûleur (1) étant démarré par un crayon incandescent (100), et
le procédé comprenant au moins les étapes suivantes :

une température de l'air de combustion est mesurée, et
une valeur de consigne de l'énergie de chauffage du crayon incandescent (100) est prédéterminée en fonction de la température mesurée.

2. Procédé selon la revendication 1,

le procédé comprenant en outre les étapes dans lesquelles :

une valeur de consigne mise à l'échelle de l'énergie de chauffage est prédéterminée en fonction de la température mesurée, 5
la valeur de consigne mise à l'échelle étant inférieure à la valeur de consigne, 10
dans le cas où la valeur de consigne mise à l'échelle de l'énergie de chauffage du crayon incandescent (100) est atteinte, l'air de combustion est transporté dans le dispositif brûleur (1), et 15
dans le cas où la valeur de consigne de l'énergie de chauffage du crayon incandescent (100) est atteinte, le combustible est transporté dans le dispositif brûleur (1).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, le procédé comprenant en outre les étapes dans lesquelles :

la présence d'une flamme est surveillée dans le dispositif brûleur (1), 25
un temps de retard est prédéterminé, et
après un instant auquel la présence d'une flamme a été détectée, le crayon incandescent (100) est activé pendant le temps de retard.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, le procédé comprenant en outre les étapes dans lesquelles :

au début du démarrage, le crayon incandescent (100) est mis en marche et actionné à une puissance nominale, 35
au début du démarrage, un trajet par lequel l'air de combustion passe dans le dispositif brûleur (1) est purgé avec de l'air de combustion, et 40
la température de l'air de combustion est mesurée après la purge du trajet.

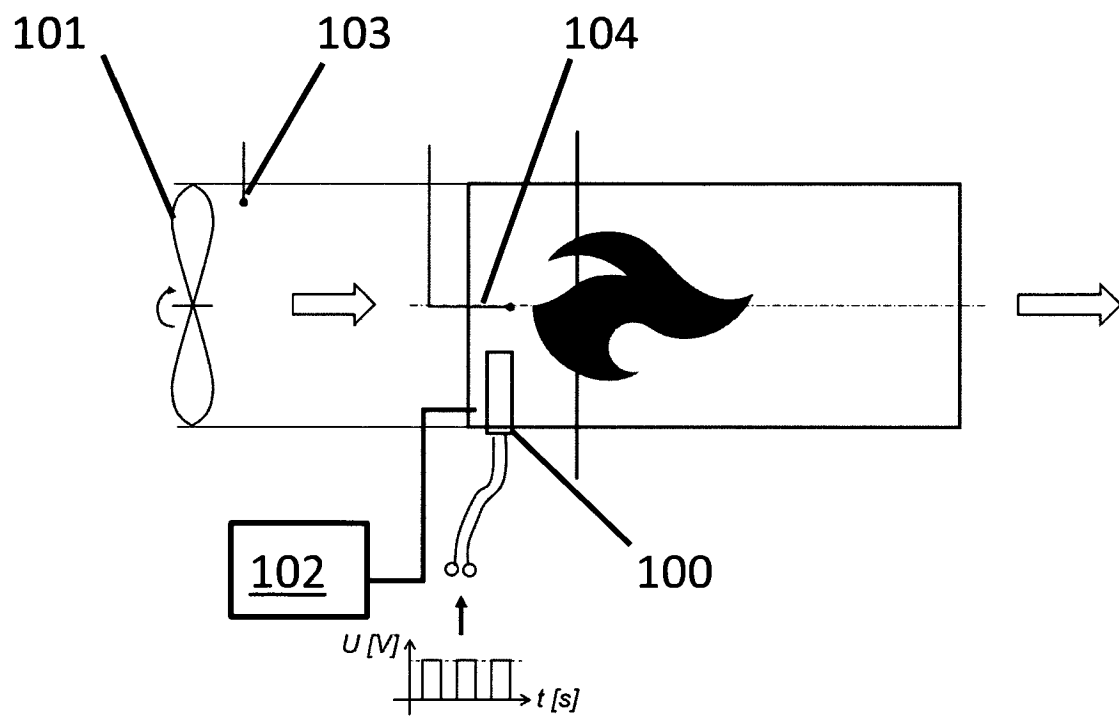
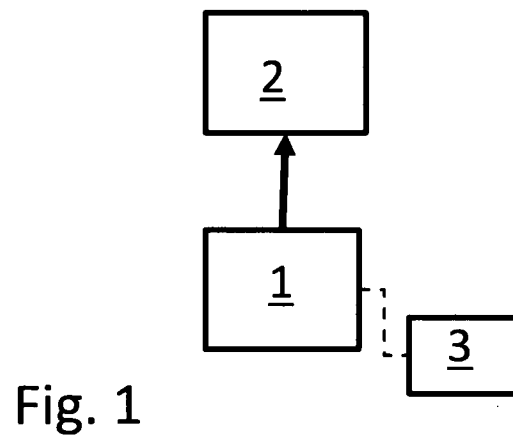
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, le procédé comprenant en outre les étapes dans lesquelles :

une durée de stabilisation est prédéterminée, et un réglage du dispositif brûleur (1) n'est commencé qu'après expiration de la durée de stabilisation, après la mise hors marche du crayon incandescent (100). 50

6. Dispositif de chauffage pour échauffer de l'air et/ou chauffer un liquide, 55

comprenant un dispositif brûleur (1) produisant de l'énergie thermique par combustion d'un mélange de combustible et d'air,

comprenant un échangeur de chaleur (2) qui transfère l'énergie thermique produite par le dispositif brûleur (1) à l'air et/ou au liquide, et comprenant un dispositif de commande (3), le dispositif brûleur (1) présentant un crayon incandescent (100), une soufflante d'air de combustion (101), une pompe à combustible (102) et un capteur de température (103) pour mesurer la température de l'air de combustion, et le dispositif de commande (3) étant réalisé de manière à exécuter le procédé selon l'une des revendications 1 à 5.



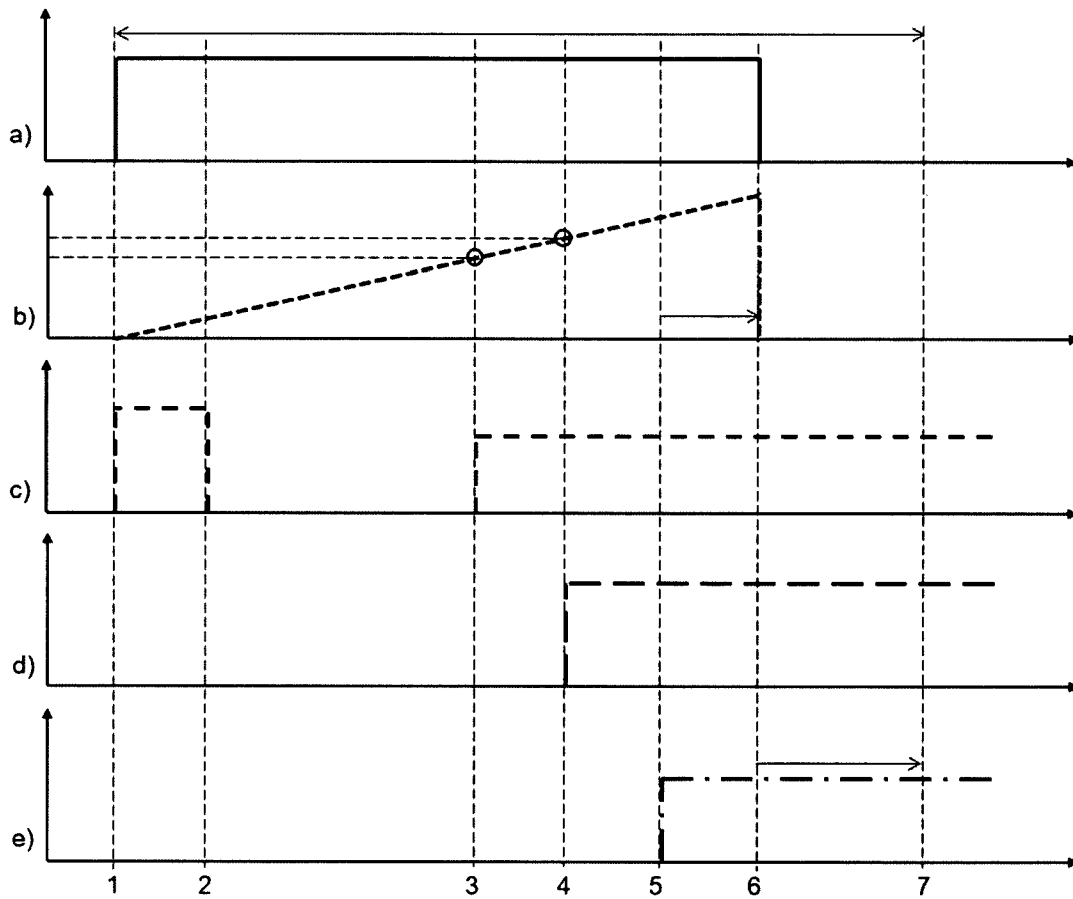


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004062831 A1 [0002]
- DE 19924329 A1 [0002]
- EP 0271999 A1 [0002]