



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). — **Veröffentlicht:** *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

5 Beschreibung

Heizgerätevorrichtung und Verfahren zum Betrieb einer Heizgerätevorrichtung

10 Stand der Technik

Aus dem Stand der Technik sind gasbetriebene Speichererhitzer und/oder Durchlauf-
erhitzer bekannt, welche eine Steuer- und/oder Regeleinheit zur Einstellung einer Luft-
zahl auf eine Soll-Luftzahl umfassen. Die Einstellung kann dabei beispielsweise an-
15 hand einer Temperatur einer Heizflamme, eines Ionisationssignals der Heizflamme
und/oder anhand eines Abgassensorsignals erfolgen.

20 Offenbarung der Erfindung

Die Erfindung geht aus von einer Heizgerätevorrichtung mit zumindest einer Steuer-
und/oder Regeleinheit, welche dazu vorgesehen ist, eine Luftzahl einer Verbrennung,
insbesondere eines Gemischs, insbesondere aus einer Verbrennungsluft und einem
Brennstoff, auf eine Soll-Luftzahl einzustellen.

25 Es wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, in
zumindest einem Betriebszustand einen Leistungskorrekturfaktor zu ermitteln, insbe-
sondere zu bestimmen und/oder vorteilhaft zu berechnen, und bei der Einstellung der
Luftzahl zu berücksichtigen.

30 Unter einer „Heizgerätevorrichtung“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere zu-
mindest ein Teil, insbesondere eine Unterbaugruppe, eines Heizgeräts und vorzugs-
weise eines Durchlauferhitzers verstanden werden. Insbesondere kann die Heizgerä-
tevorrichtung auch das gesamte Heizgerät und vorzugsweise den gesamten Durch-
35 lauferhitzer umfassen. Insbesondere kann die Heizgerätevorrichtung zumindest eine

Heizeinheit, zumindest einen Dosierer für Verbrennungsluft, zumindest einen Dosierer für Brennstoff und/oder zumindest einen Sensor aufweisen.

In diesem Zusammenhang soll unter einer „Heizeinheit“ insbesondere eine Einheit ver-
standen werden, welche dazu vorgesehen ist, Energie, insbesondere Bioenergie
und/oder vorzugsweise fossile Energie, insbesondere unmittelbar, in Wärme umzu-
wandeln und insbesondere einem Fluid, vorteilhaft Wasser, zuzuführen. Insbesondere
umfasst die Heizeinheit zumindest ein Heizmodul, welches insbesondere dazu vorge-
sehen ist, das Gemisch, insbesondere aus der Verbrennungsluft und dem Brennstoff,
zu verbrennen, und vorteilhaft zumindest einen Wärmetauscher. Das Heizmodul ist
vorteilhaft als Brenner, insbesondere Ölbrenner und besonders bevorzugt Gasbrenner,
ausgebildet und weist vorteilhaft zur Erhitzung des Fluids eine thermische Verbindung
mit dem Wärmetauscher auf. Unter „vorgesehen“ soll insbesondere speziell program-
miert, ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt
zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden,
dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder
Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt.

Ferner soll unter einem „Dosierer“ insbesondere eine, insbesondere elektrische
und/oder elektronische, Einheit, insbesondere Aktoreinheit, vorteilhaft Stelleinheit, ver-
standen werden, welche dazu vorgesehen ist, das Gemisch, insbesondere aus der
Verbrennungsluft und dem Brennstoff, zu beeinflussen. Insbesondere ist der zumindest
eine Dosierer dazu vorgesehen, einen Volumenstrom und/oder einen Massenstrom,
insbesondere einen Verbrennungsluftstrom und/oder einen Brennstoffstrom, einzustel-
len, zu regulieren und/oder zu fördern. Der Dosierer für Verbrennungsluft kann dabei
vorteilhaft als, insbesondere drehzahlvariabler, Ventilator und/oder vorzugsweise als,
insbesondere drehzahlvariables, Gebläse ausgebildet sein. Der Dosierer für Brennstoff
kann vorteilhaft als, insbesondere durchsatzvariable, Brennstoffpumpe und/oder vor-
zugsweise als, insbesondere durchsatzvariables, Brennstoffventil ausgebildet sein.
Insbesondere sind der Dosierer für Verbrennungsluft und/oder der Dosierer für Brenn-
stoff dazu vorgesehen, eine Heizleistung der Heizgerätevorrichtung zu modulieren.
Unter einem „Sensor“ soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche dazu
vorgesehen ist, wenigstens eine mit der Verbrennung korrelierte Messgröße, insbe-
sondere zumindest einen Druck, zumindest einen Durchfluss und/oder zumindest eine
Temperatur, insbesondere der Verbrennungsluft, vorteilhaft des Verbrennungsluft-

stroms, des Brennstoffs, vorteilhaft des Brennstoffstroms, und/oder des Fluids, insbesondere zumindest indirekt und/oder vorteilhaft direkt, zu erfassen.

Des Weiteren soll unter einer „Luftzahl“ insbesondere ein, insbesondere von der Verbrennungsluft und/oder dem Brennstoff abhängiger, Faktor verstanden werden, welcher eine Güte der Verbrennung festlegt und/oder anhand dessen auf eine Güte der Verbrennung geschlossen werden kann. Insbesondere entspricht die Luftzahl einem Verhältnis von einer tatsächlich in dem Gemisch, insbesondere aus der Verbrennungsluft und dem Brennstoff, enthaltenen Menge an Verbrennungsluft zu einer stöchiometrisch erforderlichen Menge an Verbrennungsluft, die insbesondere für eine vollständige Verbrennung benötigt ist. Eine Luftzahl, welche den Wert 1 aufweist, entspricht dabei insbesondere einem stöchiometrischen Verbrennungsluftverhältnis. Vorteilhaft entspricht die Luftzahl einer, insbesondere direkten und/oder indirekten, Steuer- und/oder Regelgröße. Ferner soll unter einer „Soll-Luftzahl“ insbesondere eine Luftzahl verstanden werden, unter welcher die Verbrennung stattfinden soll und/oder welche zu einer optimierten Verbrennung, vorteilhaft einer stabilen Heizflamme, einem minimalen Schadstoffausstoß und/oder einem maximalen Wirkungsgrad, führt. Vorteilhaft liegt die Soll-Luftzahl dabei in einem leicht mageren Gemischbereich, insbesondere des Gemischs aus der Verbrennungsluft und dem Brennstoff, und insbesondere zwischen 1,15 und 1,45, vorzugsweise zwischen 1,2 und 1,4 und besonders bevorzugt zwischen 1,25 und 1,35.

Unter einer „Steuer- und/oder Regeleinheit“ soll ferner insbesondere eine elektrische und/oder elektronische Einheit mit zumindest einer Steuerelektronik verstanden werden. Unter einer „Steuerelektronik“ soll insbesondere eine Einheit mit einer Recheneinheit und mit einer Speichereinheit sowie mit einem in der Speichereinheit gespeicherten Betriebs-, Steuer- und/oder Regelprogramm, welches insbesondere dazu vorgesehen ist, von der Recheneinheit ausgeführt zu werden, verstanden werden. Insbesondere ist die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen, zumindest ein Steuersignal zu einer Einstellung und/oder Verstellung zumindest eines Dosierers, insbesondere des Dosierers für Verbrennungsluft und/oder des Dosierers für Brennstoff, bereitzustellen. Ferner ist die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen, durch Einstellen und/oder Verstellen des zumindest einen Dosierers die Heizleistung, insbesondere eine angeforderte Heizleistung und/oder eine Soll-Heizleistung, bereitzustellen.

Unter einem „Leistungskorrekturfaktor“ soll in diesem Zusammenhang insbesondere ein, insbesondere von dem Brennstoff, insbesondere einer Zusammensetzung und/oder einer Art des Brennstoffs, abhängiger, Faktor verstanden werden, welcher mit der Heizleistung, insbesondere einer Ausgangsleistung der Heizeinheit, insbesondere des Heizmoduls, und/oder vorteilhaft einer Eingangsleistung der Heizeinheit, insbesondere des Heizmoduls, korreliert ist. In diesem Zusammenhang soll unter einer „Eingangsleistung“ insbesondere eine der Heizeinheit, insbesondere dem Heizmodul, zugeführte, insbesondere maximal erreichbare, Leistung, insbesondere thermische Leistung, verstanden werden, welche sich insbesondere bei einer vollständigen und/oder optimalen Verbrennung eines, insbesondere der Heizeinheit, zugeführten Brennstoffs ergeben würde. Die Eingangsleistung ist dabei insbesondere mit einer in dem Brennstoff, insbesondere dem der Heizeinheit zugeführten Brennstoff, enthaltenen und/oder gespeicherten chemischen Energie korreliert. Zudem soll unter einer „Ausgangsleistung“ insbesondere eine effektive und/oder eine effektiv erreichbare Leistung, insbesondere thermische Leistung, verstanden werden, welche sich bei der Verbrennung des, insbesondere der Heizeinheit zugeführten, Brennstoffs ergibt. Vorteilhaft entspricht die Ausgangsleistung einer dem Fluid zugeführten und/oder von dem Fluid aufgenommenen Leistung, insbesondere thermischen Leistung. Die Ausgangsleistung ist dabei insbesondere mit einer thermischen Energie, welche sich, insbesondere bei der Verbrennung, aus der chemischen Energie des Brennstoffs ergibt, korreliert. Ferner ist die Ausgangsleistung insbesondere über eine Enthalpie, insbesondere Verbrennungsenthalpie, mit der Eingangsleistung korreliert. Insbesondere ist die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen anhand des Leistungskorrekturfaktors auf die Zusammensetzung und/oder die Art des Brennstoffs, wie beispielsweise Erdgas und/oder Flüssiggas, zu schließen und vorteilhaft selbsttätig und insbesondere ohne ein Eingreifen eines Benutzers, durch Einstellen und/oder Verstellen des zumindest einen Dosierers einen Betrieb zu steuern.

Durch eine entsprechende Ausgestaltung der Heizgerätevorrichtung kann insbesondere eine Flexibilität und/oder eine Effizienz, insbesondere eine Leistungseffizienz und/oder eine Kosteneffizienz, gesteigert werden. Zudem kann vorteilhaft ein autonom arbeitendes Heizgerät bereitgestellt werden, welches insbesondere dazu in der Lage ist selbsttätig und insbesondere ohne ein Eingreifen durch einen Benutzer sich ändernde Bedingungen, insbesondere eine sich ändernde Zusammensetzung und/oder Art eines Brennstoffs, zu erkennen und einen Betrieb entsprechend anzupassen, wodurch insbesondere Kosten minimiert, eine Funktionsdauer erhöht und eine War-

tung erleichtert werden kann. Des Weiteren kann vorteilhaft eine optimierte Verbrennung mit einer stabilen Heizflamme, einem minimalen Schadstoffausstoß und/oder einem maximalen Wirkungsgrad, sichergestellt werden, wodurch insbesondere eine Betriebssicherheit erhöht werden kann.

5

Vorzugsweise entspricht der Leistungskorrekturfaktor einem Quotienten aus einer benötigten Eingangsleistung und einer tatsächlichen Eingangsleistung. Unter einer „benötigten Eingangsleistung“ soll insbesondere eine Eingangsleistung verstanden werden, welche benötigt wird, um eine, insbesondere von der Steuer- und/oder Regeleinheit und/oder einem Benutzer, angeforderte Ausgangsleistung zu erreichen. Ferner soll unter einer „tatsächlichen Eingangsleistung“ insbesondere eine momentane und/oder aktuelle Eingangsleistung verstanden werden. Hierdurch kann der Leistungskorrekturfaktor insbesondere vorteilhaft einfach bestimmt und ein Steueralgorithmus vereinfacht werden.

10

15

Ist die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen, die benötigte Eingangsleistung und/oder die tatsächliche Eingangsleistung anhand einer, insbesondere von der Steuer- und/oder Regeleinheit und/oder einem Benutzer, angeforderten Ausgangsleistung und/oder einer tatsächlichen Ausgangsleistung und eines thermischen Wirkungsgrads, insbesondere der Verbrennung und/oder der Heizeinheit, insbesondere des Heizmoduls, zu ermitteln, insbesondere zu bestimmen und/oder, vorteilhaft analytisch, zu berechnen, kann eine vorteilhaft präzise Bestimmung des Leistungskorrekturfaktors erreicht werden. In diesem Zusammenhang soll unter einer „tatsächlichen Ausgangsleistung“ insbesondere eine momentane und/oder aktuelle Ausgangsleistung verstanden werden. Der thermische Wirkungsgrad könnte beispielsweise als Referenzwert ausgebildet sein und insbesondere in der Speichereinheit der Steuer- und/oder Regeleinheit hinterlegt sein. Vorteilhaft ist die Steuer- und/oder Regeleinheit jedoch dazu vorgesehen, den thermischen Wirkungsgrad zumindest anhand einer Eingangstemperatur der Verbrennungsluft, insbesondere des Verbrennungsluftstroms, und/oder des Brennstoffs, insbesondere des Brennstoffstroms, und/oder einer Abgastemperatur der Verbrennung zu ermitteln. Vorzugsweise weist die Heizgerätevorrichtung dazu zumindest drei Sensoren, insbesondere zumindest einen Abgastemperatursensor, welcher zu einer Erfassung der Abgastemperatur der Verbrennung vorgesehen ist, und zumindest einen Temperatursensor für die Verbrennungsluft und/oder den Brennstoff, auf. Hierdurch können insbesondere mögliche Alterungserscheinungen und/oder Abnutzungserscheinungen der Heizgerätevorrichtung, insbesondere des Heizmoduls, berücksich-

20

25

30

35

tigt werden, wodurch vorteilhaft eine Genauigkeit des Leistungskorrekturfaktors und/oder eine Betriebssicherheit erhöht werden können.

5 Ferner wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, die angeforderte Ausgangsleistung und/oder die tatsächliche Ausgangsleistung anhand einer Temperatur des Fluids, insbesondere einer Eingangstemperatur und/oder einer Ausgangstemperatur, insbesondere des Wärmetauschers, und/oder eines Fluidstroms, insbesondere durch den Wärmetauscher, zu ermitteln, insbesondere zu bestimmen und/oder, vorteilhaft analytisch, zu berechnen. Vorteilhaft weist die
10 Heizgerätevorrichtung in diesem Fall zumindest drei Sensoren, insbesondere zumindest zwei Temperatursensoren, welche zu einer Erfassung der Fluidtemperatur vorgesehen sind, und zumindest einen Durchflusssensor, auf. Durch die Verwendung von einfach aufgebauten Sensoren mit einer hohen Dauerfestigkeit und/oder geringen Alterungsschwankungen kann eine vorteilhaft präzise Messung erreicht werden.

15 In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, den Leistungskorrekturfaktor in dem zumindest einen Betriebszustand in zeitlichen Abständen von höchstens 30 s, vorteilhaft von höchstens 10 s, vorzugsweise von höchstens 5 s und besonders bevorzugt von höchstens
20 1 s, zu ermitteln, insbesondere zu bestimmen und/oder, vorteilhaft analytisch, zu berechnen. Vorteilhaft ist die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen, den Leistungskorrekturfaktor zumindest im Wesentlichen kontinuierlich zu ermitteln, insbesondere zu bestimmen und/oder, vorteilhaft analytisch, zu berechnen. Unter dem Ausdruck „zumindest im Wesentlichen kontinuierlich“ soll insbesondere verstanden werden, dass
25 die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, den Leistungskorrekturfaktor im Rahmen einer Prozessorgeschwindigkeit und/oder einer Taktrate der Recheneinheit kontinuierlich und/oder ständig zu ermitteln. Vorteilhaft kann die Steuer- und/oder Recheneinheit dazu vorgesehen sein, den Leistungskorrekturfaktor mit jedem Takt der Recheneinheit, insbesondere neu, zu ermitteln. Hierdurch kann insbesondere ein Betrieb der Heizgerätevorrichtung vorteilhaft analysiert, überwacht und, insbesondere
30 schnellstmöglich, an geänderte Bedingungen, insbesondere des Brennstoffs, angepasst werden, wodurch eine Betriebssicherheit vorteilhaft erhöht werden kann.

35 Vorzugsweise ist die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen, zur, insbesondere analytischen, Bestimmung und/oder Berechnung eines, insbesondere für eine angeforderte Ausgangsleistung, benötigten Brennstoffstroms wenigstens den Leistungskor-

rekturfaktor zu berücksichtigen. Hierdurch kann die Steuer- und/oder Regeleinheit vorteilhaft einfach eine geänderte Zusammensetzung und/oder Art des Brennstoffs berücksichtigen.

- 5 Des Weiteren wird vorgeschlagen, dass die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand einen tatsächlichen Verbrennungsluftstrom zu ermitteln und zur, insbesondere analytischen, Bestimmung und/oder Berechnung eines benötigten Brennstoffstroms zu berücksichtigen. Unter einem „tatsächlichen Verbrennungsluftstrom“ soll dabei insbesondere ein momentaner und/oder aktueller Verbrennungsluftstrom verstanden werden. Der tatsächliche Verbrennungsluftstrom könnte beispielsweise mittels zumindest eines Durchflusssensors, zumindest eines Massenstromsensors und/oder mittels einer Differenzdruckmessung ermittelt werden. Vorteilhaft ist die Steuer- und/oder Regeleinheit jedoch dazu vorgesehen, den tatsächlichen Verbrennungsluftstrom zumindest anhand eines statischen Drucks des
- 10 Verbrennungsluftstroms, einer Leistungsaufnahme des Dosierers für Verbrennungsluft, einer Drehzahl des Dosierers für Verbrennungsluft und/oder eines, insbesondere in der Speichereinheit der Steuer- und/oder Regeleinheit hinterlegten, Kennlinienfelds zu ermitteln. Vorzugsweise weist die Heizgerätevorrichtung dazu zumindest einen Sensor, insbesondere Drucksensor und/oder Leistungssensor, auf. Hierdurch kann ein tatsächlicher Verbrennungsluftstrom insbesondere vorteilhaft einfach und/oder kostengünstig ermittelt werden. Insbesondere kann ein Betrieb erreicht werden, welcher unabhängig von möglichen Schwankungen im Verbrennungsluftstrom, beispielsweise aufgrund eines Luftzugs, ist.
- 15
- 20
- 25 Eine vorteilhaft einfache Steuerung kann insbesondere erreicht werden, wenn die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, einen Verbrennungsluftstrom und einen Brennstoffstrom unabhängig voneinander einzustellen und/oder zu kontrollieren, vorteilhaft durch eine unabhängige Ansteuerung des Dosierers für Verbrennungsluft und/oder des Dosierers für Brennstoff.
- 30
- Zudem geht die Erfindung aus von einem Verfahren zum Betrieb einer Heizgerätevorrichtung, wobei eine Luftzahl für eine Verbrennung auf eine Soll-Luftzahl eingestellt wird und in zumindest einem Betriebszustand ein Leistungskorrekturfaktor ermittelt wird, welcher bei der Einstellung der Luftzahl berücksichtigt wird. Hierdurch kann insbesondere eine Flexibilität und/oder eine Effizienz vorteilhaft erhöht werden.
- 35

Die erfindungsgemäße Heizgerätevorrichtung soll hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere kann die erfindungsgemäße Heizgerätevorrichtung zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

Zeichnung

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm eines als Durchlauferhitzer ausgebildeten Heizgeräts mit einer Heizgerätevorrichtung und

Fig. 2 ein Blockdiagramm für einen beispielhaften Betrieb der Heizgerätevorrichtung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Figur 1 zeigt ein beispielhaftes Heizgerät 12 in einer schematischen Blockdiagramm-Darstellung. Das Heizgerät 12 ist im vorliegenden Fall als Durchlauferhitzer ausgebildet. Alternativ ist denkbar, dass ein Heizgerät als ein Speichererhitzer ausgebildet ist. Das Heizgerät 12 umfasst eine Heizgerätevorrichtung.

Die Heizgerätevorrichtung umfasst eine Heizeinheit 14. Die Heizeinheit 14 ist dazu vorgesehen, ein Fluid zu erhitzen. Im vorliegenden Fall ist die Heizeinheit 14 dazu vorgesehen, Wasser zu erhitzen. Dazu umfasst die Heizeinheit 14 ein Heizmodul 16. Das Heizmodul 16 ist als Gasbrennermodul ausgebildet. Alternativ ist jedoch auch denkbar, dass eine Heizeinheit dazu vorgesehen ist, ein anderes Fluid, wie beispielsweise ein Kältemedium und/oder ein Heizmedium, zu erhitzen.

Das Heizmodul 16 weist einen ersten Dosierer 18 für Verbrennungsluft auf. Der erste Dosierer 18 ist als drehzahlvariables Gebläse ausgebildet. Der erste Dosierer 18 ist dazu vorgesehen, einen Verbrennungsluftstrom zu fördern und/oder zu regulieren. Dazu ist der erste Dosierer 18 mit einer ersten Zuleitung 20 für Verbrennungsluft verbunden. Zudem weist das Heizmodul 16 einen zweiten Dosierer 22 für Brennstoff auf. Der zweite Dosierer 22 ist als durchsatzvariables und elektronisches Brennstoffventil ausgebildet. Im vorliegenden Fall ist der zweite Dosierer 22 als Regelventil, insbesondere als schwingspulenmoduliertes Stromregelventil, ausgebildet. Der zweite Dosierer 22 ist dazu vorgesehen, einen Brennstoffstrom zu fördern und/oder zu regulieren. Im vorliegenden Fall ist der zweite Dosierer 22 dazu vorgesehen, ein Gas zu fördern und/oder zu regeln. Dazu ist der zweite Dosierer 22 mit einer zweiten Zuleitung 24 für Brennstoff verbunden.

Das Heizmodul 16 umfasst ferner einen Hauptbrenner 26. Der Hauptbrenner 26 ist im vorliegenden Fall als Gasbrenner ausgebildet. Der Hauptbrenner 26 ist über den ersten Dosierer 18 mit der ersten Zuleitung 20 für Verbrennungsluft verbunden. Zudem ist der Hauptbrenner 26 über den zweiten Dosierer 22 mit der zweiten Zuleitung 24 für Brennstoff verbunden. Der Hauptbrenner 26 ist dazu vorgesehen, in zumindest einem Betriebszustand ein Gemisch aus einer Verbrennungsluft und einem Brennstoff zu verbrennen. Dabei ist der Hauptbrenner 26 dazu vorgesehen, eine Heizflamme zu erzeugen. Zusätzlich kann ein Heizmodul einen Zündbrenner umfassen, welcher insbesondere dazu vorgesehen ist, eine Zündflamme für einen Hauptbrenner bereitzustellen. Zudem ist denkbar, anstatt eines Zündbrenners beispielsweise eine Funkenzündung zu verwenden.

Ferner umfasst die Heizeinheit 14 einen Wärmetauscher 28. Der Wärmetauscher 28 ist in einem Nahbereich der Heizflamme angeordnet. Der Wärmetauscher 28 ist dazu vorgesehen, thermische Energie von dem Heizmodul 16 auf das Fluid zu übertragen. Dazu umfasst der Wärmetauscher 28 eine Zuleitung 30 für ein unerhitztes Fluid, insbesondere Wasser, und einen Auslass 32 für ein erhitztes Fluid, insbesondere Wasser.

Darüber hinaus umfasst die Heizeinheit 14 ein Abgasmodul 34 auf. Das Abgasmodul 34 ist als Schornstein ausgebildet. Das Abgasmodul 34 ist dazu vorgesehen, Abgase abzuführen. Dazu ist das Abgasmodul 34 mit einem Abgasauslass 36 verbunden.

Zudem weist die Heizgerätevorrichtung eine Zufuhreinheit 38 auf. Die Zufuhreinheit 38 ist im vorliegenden Fall dazu vorgesehen, dem Wärmetauscher 28 und/oder dem Heizgerät 12 das unerhitzte Fluid zuzuführen. Dazu umfasst die Zufuhreinheit 38 einen Fluideinlass 40. Der Fluideinlass 40 ist mit der Zuleitung 30 des Wärmetauschers 28 über eine Fluidverbindung verbunden.

Ferner weist die Heizgerätevorrichtung eine Abfuhreinheit 42 auf. Die Abfuhreinheit 42 ist dazu vorgesehen, das erhitzte Fluid aus dem Wärmetauscher 28 und/oder dem Heizgerät 12 abzuführen. Dazu umfasst die Abfuhreinheit 42 einen Fluidauslass 44. Der Fluidauslass 44 ist mit dem Auslass 32 des Wärmetauschers 28 über eine weitere Fluidverbindung verbunden.

Die Heizgerätevorrichtung weist ferner mehrere Sensoren 46, 48, 50, 52, 54 auf. Im vorliegenden Fall weist die Heizgerätevorrichtung zumindest sieben Sensoren 46, 48, 50, 52, 54 auf. Die Sensoren 46, 48, 50, 52, 54 sind vorkalibriert, um insbesondere eine hohe Genauigkeit der ermittelten Werte zu gewährleisten. Auf eine Rekalibrierung und/oder Nachregelung der Sensoren 46, 48, 50, 52, 54 während des Betriebs ist dabei verzichtet. Ein erster Sensor 46 ist als Durchflusssensor ausgebildet. Der erste Sensor 46 ist als Vortex-Durchflussmesser ausgebildet. Der erste Sensor 46 ist dazu vorgesehen, einen Fluidstrom zu erfassen. Ein zweiter Sensor 48 ist als erster Temperatursensor ausgebildet. Der zweite Sensor 48 ist als NTC-Immersionssensor ausgebildet. Der zweite Sensor 48 ist dazu vorgesehen, eine Fluidtemperatur zu erfassen. Der zweite Sensor 48 ist dazu vorgesehen, eine Temperatur des Fluids unmittelbar nach dem Fluideinlass 40 und/oder unmittelbar vor der Zuleitung 30 des Wärmetauschers 28 zu erfassen. Ein dritter Sensor 50 ist als zweiter Temperatursensor ausgebildet. Der dritte Sensor 50 ist als NTC-Immersionssensor ausgebildet. Der dritte Sensor 50 ist dazu vorgesehen, eine Fluidtemperatur zu erfassen. Der dritte Sensor 50 ist dazu vorgesehen, eine Temperatur des Fluids unmittelbar nach dem Auslass 32 des Wärmetauschers 28 und/oder unmittelbar vor dem Fluidauslass 44 zu erfassen. Ein vierter Sensor 52 ist als dritter Temperatursensor ausgebildet. Der vierte Sensor 52 ist dazu vorgesehen, eine Temperatur der Verbrennungsluft, insbesondere des Verbrennungsluftstroms, zu erfassen. Der vierte Sensor 52 ist dazu vorgesehen, eine Temperatur der Verbrennungsluft, insbesondere des Verbrennungsluftstroms, unmittelbar nach dem ersten Dosierer 18 und/oder unmittelbar vor dem Hauptbrenner 26 zu erfassen. Ein fünfter Sensor 54 ist als vierter Temperatursensor ausgebildet. Der fünfte Sensor 54 ist als Abgastemperatursensor ausgebildet. Der fünfte Sensor 54 ist dazu

vorgesehen, eine Temperatur eines verbrannten Gemischs aus der Verbrennungsluft und dem Brennstoff zu erfassen. Der fünfte Sensor 54 ist dazu vorgesehen, eine Temperatur des verbrannten Gemischs unmittelbar nach dem Hauptbrenner 26 und/oder unmittelbar vor dem Abgasauslass 36 zu erfassen. Ein sechster Sensor (nicht dargestellt) ist als Leistungssensor ausgebildet. Der sechste Sensor ist dazu vorgesehen, eine Leistungsaufnahme des ersten Dosierers 18 zu erfassen. Ein siebter Sensor (nicht dargestellt) ist als Rotationssensor ausgebildet. Beispielsweise ist der siebte Sensor als Magnetsensor ausgebildet. Der siebte Sensor ist dazu vorgesehen, eine Drehzahl des ersten Dosierers 18 zu erfassen. Bei der Drehzahl handelt es sich um eine Größe, welche die Umdrehungen pro Zeiteinheit, beispielsweise die Umdrehungen pro Minute, widerspiegelt. Alternativ und/oder zusätzlich ist denkbar, dass eine Heizgerätevorrichtung weitere Sensoren umfasst, wie beispielsweise zumindest einen Drucksensor und/oder zumindest einen Temperatursensor für einen Brennstoff und/oder für ein Gemisch aus einer Verbrennungsluft und einem Brennstoff.

Des Weiteren weist die Heizgerätevorrichtung eine Steuer- und/oder Regeleinheit 10 auf. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 ist dazu vorgesehen, einen Betrieb der Heizgerätevorrichtung zu steuern. Dazu weist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 eine Recheneinheit, eine Speichereinheit und ein in der Speichereinheit hinterlegtes Betriebsprogramm auf, das dazu vorgesehen ist, von der Recheneinheit ausgeführt zu werden. Zudem ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, eine angeforderte Heizleistung einzustellen und/oder bereitzustellen. Dazu weist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 eine elektrische Verbindung mit dem ersten Dosierer 18 und dem zweiten Dosierer 22 auf. Im vorliegenden Fall ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, den Verbrennungsluftstrom und den Brennstoffstrom mittels des ersten Dosierers 18 und des zweiten Dosierers 22 unabhängig voneinander einzustellen. Zudem weist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 eine elektrische Verbindung mit den Sensoren 46, 48, 50, 52, 54 auf.

Die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 ist dazu vorgesehen, eine Luftzahl λ_c der Verbrennung auf eine Soll-Luftzahl λ_d einzustellen. Ferner ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, in zumindest einem Betriebszustand einen Leistungskorrekturfaktor C_F zu ermitteln und bei einer Einstellung der Luftzahl λ_c auf die Soll-Luftzahl λ_d zu berücksichtigen.

Die hierzu benötigten Gleichungen, welche insbesondere in der Speichereinheit der Steuer- und/oder Regeleinheit 10 hinterlegt sind, werden im Folgenden zusammengefasst, während anschließend mit Bezug auf Figur 2 ein beispielhafter Betrieb beschrieben wird.

5

Die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 ist dazu vorgesehen, die Luftzahl λ_c in Abhängigkeit des Verbrennungsluftstroms, insbesondere eines benötigten Verbrennungsluftstroms $Q_{air,d}$ und/oder eines tatsächlichen Verbrennungsluftstroms $Q_{air,c}$, und des Brennstoffstroms, insbesondere eines benötigten Brennstoffstroms $Q_{gas,d}$ und/oder eines tatsächlichen Brennstoffstroms $Q_{gas,c}$, auf die Soll-Luftzahl λ_d einzustellen. Die Größen sind dabei folgendermaßen miteinander korreliert:

10

$$\lambda_i = Q_{air,i} / Q_{gas,i} \quad (1)$$

15

Zudem ist Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, eine Ausgangsleistung, insbesondere eine angeforderte Ausgangsleistung $P_{out,d}$ und/oder eine tatsächliche Ausgangsleistung $P_{out,c}$, anhand einer Temperatur des Fluids, insbesondere einer angeforderten Ausgangstemperatur $T_{out,d}$ des Fluids, einer mittels des dritten Sensors 50 ermittelten tatsächlichen Ausgangstemperatur $T_{out,c}$ des Fluids und/oder einer mittels des zweiten Sensors 48 ermittelten Eingangstemperatur T_{in} des Fluids, und eines Fluidstroms q_m zu ermitteln. Dabei gilt:

20

$$P_{out,i} = q_m \cdot c_p \cdot (T_{out,i} - T_{in}) \quad (2)$$

25

Dabei entspricht der Fluidstrom q_m einem mittels des ersten Sensors 46 ermittelten Durchfluss des Fluids und c_p einem Heizwert des Fluids.

Ferner ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, eine Eingangsleistung, insbesondere eine benötigte Eingangsleistung $P_{in,d}$ und/oder eine tatsächliche

30

Eingangsleistung $P_{in,c}$, anhand der Ausgangsleistung, insbesondere der angeforderten Ausgangsleistung $P_{out,d}$ und/oder der tatsächlichen Ausgangsleistung $P_{out,c}$, und eines thermischen Wirkungsgrads η des Heizmoduls 16 zu ermitteln. Es gilt:

$$P_{in,i} = P_{out,i} / \eta \quad (3)$$

35

Im vorliegenden Fall ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, den thermischen Wirkungsgrad η zumindest anhand einer mittels des vierten Sensors 52 ermittelten Eingangstemperatur der Verbrennungsluft und einer mittels des fünften Sensors 54 ermittelten Abgastemperatur zu ermitteln, wodurch insbesondere mögliche Alterungserscheinungen des Heizmoduls 16 berücksichtigt werden können. Da eine derartige Ermittlung des thermischen Wirkungsgrads η insbesondere lediglich in einem leicht mageren Gemischbereich ($\lambda_c > 1$) des Gemischs aus der Verbrennungsluft und dem Brennstoff gültig ist, ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 ferner dazu vorgesehen, einen Gemischbereich, in welchem die Verbrennung stattfindet, zu ermitteln. Dabei macht sich die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 die Eigenschaft zu Nutze, dass im mageren Gemischbereich eine Erhöhung des Brennstoffstroms bei einem konstanten Verbrennungsluftstrom zu einer Erhöhung der Ausgangsleistung führt, während dies in einem fetten Gemischbereich ($\lambda_c < 1$) nicht der Fall ist. Zudem ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen anhand der Abgastemperatur die Luftzahl λ_c zu ermitteln.

Darüber hinaus gilt für die benötigte Eingangsleistung $P_{in,d}$ folgender Zusammenhang:

$$P_{in,d} = Q_{gas,d} \cdot P_i = C_n \cdot W_i \cdot (2 \cdot \Delta p)^{1/2} = C_n \cdot W_{i,ref} \cdot C_F \cdot (2 \cdot \Delta p)^{1/2} \quad (4)$$

mit

$$Q_{gas,d} = C_n \cdot [(2 \cdot \Delta p) / \rho]^{1/2}, \quad (5)$$

$$P_{in,d} / P_{in,c} = C_F, \quad (6)$$

$$P_{in,c}(gas1) / P_{in,c}(gas2) = W_i(gas1) / W_i(gas2) \quad (7)$$

und

$$\Delta p = p_B - p_{air} \quad (8)$$

Dabei entspricht P_i einem Heizwert der Heizeinheit 14, C_n einem Durchflusskoeffizienten einer Hauptbrennerdüse, W_i einem Wobbeindex eines aktuellen Brennstoffs, $W_{i,ref}$ einem Wobbeindex eines Referenzbrennstoffs, C_F dem Leistungskorrekturfaktor, ρ einer Dichte des Brennstoffs, p_B einem Druck des Hauptbrenners und/oder einem

Rückdruck der Hauptbrennerdüse und p_{air} einem Druck der Verbrennungsluft und/oder einem Gegendruck der Hauptbrennerdüse. Zudem entspricht der Leistungskorrekturfaktor C_F einem Quotienten aus der benötigten Eingangsleistung $P_{\text{in,d}}$ und der tatsächlichen Eingangsleistung $P_{\text{in,c}}$. Wird der Hauptbrenner 26 mit dem Referenzbrennstoff betrieben, ist der Leistungskorrekturfaktor C_F durch den Wert 1 gegeben. Im vor-

5 liegenden Fall entspricht der Leistungskorrekturfaktor C_F somit einem von dem aktuellen Brennstoff abhängigen Faktor.

Zudem ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 im vorliegenden Fall dazu vorgesehen,

10 einen von dem Leistungskorrekturfaktor C_F abhängigen Luftzahlkorrekturfaktor f_λ zu bestimmen und bei der Bestimmung der Luftzahl λ_c und/oder der Soll-Luftzahl λ_d , insbesondere in Gleichung (1), zu berücksichtigen. Eine korrigierte Gleichung (1) lautet demnach:

$$\lambda_i = f_\lambda(C_F) \cdot Q_{\text{air,i}} / Q_{\text{gas,i}} \quad (9)$$

Eine Differenz zwischen Gleichung (1) und Gleichung (9) liegt jedoch unter 5 %, so-

dass auf eine Bestimmung des Luftzahlkorrekturfaktors f_λ auch verzichtet werden kann.

20 Wird von der Steuer- und/oder Regeleinheit 10 und/oder von einem Benutzer, ein erhitztes Fluid und somit eine bestimmte Ausgangstemperatur $T_{\text{out,d}}$ angefordert, ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, für die angeforderte Ausgangsleistung $P_{\text{out,d}}$ den benötigten Verbrennungsluftstrom $Q_{\text{air,d}}$ sowie den benötigten Brennstoffstrom $Q_{\text{gas,d}}$ zu ermitteln und insbesondere den tatsächlichen Verbrennungsluft-

25 strom $Q_{\text{air,c}}$ und den tatsächlichen Brennstoffstrom $Q_{\text{gas,c}}$ entsprechend anzupassen. Die einzelnen Betriebsschritte hierzu sind in Figur 2 anhand eines beispielhaften Blockdiagramms dargestellt, wobei eine Reihenfolge der einzelnen Betriebsschritte zumindest teilweise variieren kann.

30 In einem Betriebsschritt 56 ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, benötigte Messwerte mittels der Sensoren 46, 48, 50, 52, 54 zu ermitteln und einzulesen.

In einem Betriebsschritt 58 ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen,

35 anhand der angeforderten Ausgangstemperatur $T_{\text{out,d}}$ und insbesondere unter Verwendung von Gleichung (2) die angeforderte Ausgangsleistung $P_{\text{out,d}}$ zu bestimmen.

In einem Betriebsschritt 60 ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, anhand der angeforderten Ausgangsleistung $P_{out,d}$ und insbesondere unter Verwendung von Gleichung (9) oder alternativ von Gleichung (1) den benötigten Verbrennungsluftstrom $Q_{air,d}$ zu ermitteln und den ersten Dosierer 18 entsprechend nachzuregeln.

In einem Betriebsschritt 62 ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, anhand der angeforderten Ausgangsleistung $P_{out,d}$, anhand des thermischen Wirkungsgrads η und insbesondere unter Verwendung von Gleichung (3) die benötigte Eingangsleistung $P_{in,d}$ zu ermitteln.

In einem Betriebsschritt 64 ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, einen tatsächlichen Verbrennungsluftstrom $Q_{air,c}$ zu bestimmen. Im vorliegenden Fall ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, den tatsächlichen Verbrennungsluftstrom $Q_{air,c}$ anhand einer mittels des siebten Sensors ermittelten Drehzahl des Dosierers 18 und eines in der Speicheinheit der Steuer- und/oder Regeleinheit 10 hinterlegten Kennlinienfelds zu ermitteln. Alternativ ist es aber auch denkbar, dass eine Steuer und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen ist, einen tatsächlichen Verbrennungsluftstrom anhand einer mittels des sechsten Sensors ermittelten Leistungsaufnahme des ersten Dosierers 18, einer, insbesondere der Steuer- und/oder Regeleinheit 10 aufgrund einer Ansteuerung des ersten Dosierers 18 bekannten, Drehzahl des ersten Dosierers 18 und eines in der Speichereinheit der Steuer- und/oder Regeleinheit 10 hinterlegten Kennlinienfelds zu ermitteln. Ein derartiges Verfahren kann beispielsweise der Offenlegungsschrift DE 10 2012 016 606 A1 entnommen werden. Alternativ ist jedoch auch denkbar, dass eine Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen ist, einen tatsächlichen Verbrennungsluftstrom mittels zumindest eines Durchflusssensors, zumindest eines Massenstromsensors und/oder mittels einer Differenzdruckmessung zu ermitteln. Zudem ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, anhand des tatsächlichen Verbrennungsluftstroms $Q_{air,c}$ auf den Druck der Verbrennungsluft p_{air} zu schließen.

In einem Betriebsschritt 66 ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, anhand der benötigten Eingangsleistung $P_{in,d}$ und des Drucks der Verbrennungsluft p_{air} sowie insbesondere unter Verwendung von Gleichung (4) und (8) den Druck des Hauptbrenners p_B zu ermitteln. Anschließend ist Steuer- und/oder Regeleinheit 10 da-

zu vorgesehen, insbesondere anhand Gleichung (5), den benötigten Brennstoffstrom $Q_{\text{gas,d}}$ zu ermitteln und den zweiten Dosierer 22 entsprechend nachzuregeln. Demzufolge ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, den tatsächlichen Verbrennungsluftstrom $Q_{\text{air,c}}$ zur Bestimmung des benötigten Brennstoffstroms $Q_{\text{gas,d}}$ zu berücksichtigen.

Zudem ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, zur Bestimmung des benötigten Brennstoffstroms $Q_{\text{gas,d}}$ den Leistungskorrekturfaktor C_F zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, den Leistungskorrekturfaktor C_F in einem Betriebsschritt 68 zu ermitteln und in dem Betriebsschritt 62 zu berücksichtigen.

Zur Ermittlung des Leistungskorrekturfaktors C_F ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, anhand der tatsächlichen Ausgangstemperatur $T_{\text{out,c}}$ und insbesondere unter Verwendung von Gleichung (2) die tatsächliche Ausgangsleistung $P_{\text{out,c}}$ zu bestimmen. Zudem ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, anhand der tatsächlichen Ausgangsleistung $P_{\text{out,c}}$ und insbesondere unter Verwendung von Gleichung (3) die tatsächliche Eingangsleistung $P_{\text{in,c}}$ zu ermitteln. Der Leistungskorrekturfaktor C_F ergibt sich dann als Verhältnis zwischen der benötigten Eingangsleistung $P_{\text{in,d}}$ und der tatsächlichen Eingangsleistung $P_{\text{in,c}}$ und insbesondere anhand Gleichung (6).

Die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 ist dazu vorgesehen, die benötigte Eingangsleistung $P_{\text{in,d}}$ mittels des Korrekturfaktors C_F anzupassen. Dabei ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 dazu vorgesehen, den Leistungskorrekturfaktor C_F in dem zumindest einen Betriebszustand in zeitlichen Abständen von 0,5 s zu ermitteln und die benötigte Eingangsleistung $P_{\text{in,d}}$ mittels des Leistungskorrekturfaktors C_F zumindest im Wesentlichen kontinuierlich anzupassen. Dabei gilt:

$$C_F(n) = P_{\text{in,d}} / P_{\text{in,c}} \cdot C_F(n-1) \quad (10)$$

Dabei entspricht $C_F(n-1)$ einem Leistungskorrekturfaktor C_F zum Zeitpunkt $n-1$ und $C_F(n)$ einem Leistungskorrekturfaktor C_F zum Zeitpunkt n . Im vorliegenden Fall weisen die Zeitpunkte n und $n-1$ eine Differenz von 0,5 s auf. Hierdurch ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 10 in der Lage auf eine Zusammensetzung und/oder eine Art des Brennstoffs zu schließen und bei einer Änderung der Zusammensetzung und/oder

der Art des Brennstoffs relativ schnell und selbsttätig den ersten Dosierer 18 und/oder den zweiten Dosierer 22 an diese neuen Bedingungen anzupassen.

5 Ansprüche

1. Heizgerätevorrichtung mit zumindest einer Steuer- und/oder Regeleinheit (10), welche dazu vorgesehen ist, eine Luftzahl (λ_c) einer Verbrennung auf eine Soll-Luftzahl (λ_d) einzustellen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und/oder Regeleinheit (10) dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand einen Leistungskorrekturfaktor (C_F) zu ermitteln und bei der Einstellung der Luftzahl (λ_c) zu berücksichtigen.
2. Heizgerätevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leistungskorrekturfaktor (C_F) einem Quotienten aus einer benötigten Eingangsleistung ($P_{in,d}$) und einer tatsächlichen Eingangsleistung ($P_{in,c}$) entspricht.
3. Heizgerätevorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und/oder Regeleinheit (10) dazu vorgesehen ist, die benötigte Eingangsleistung ($P_{in,d}$) und/oder die tatsächliche Eingangsleistung ($P_{in,c}$) anhand einer angeforderten Ausgangsleistung ($P_{out,d}$) und/oder einer tatsächlichen Ausgangsleistung ($P_{out,c}$) und eines thermischen Wirkungsgrads (η) zu ermitteln.
4. Heizgerätevorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und/oder Regeleinheit (10) dazu vorgesehen ist, die angeforderte Ausgangsleistung ($P_{out,d}$) und/oder die tatsächliche Ausgangsleistung ($P_{out,c}$) anhand einer Temperatur (T_{in} , $T_{out,d}$, $T_{out,c}$) des Fluids und/oder eines Fluidstroms (q_m) zu ermitteln.
5. Heizgerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und/oder Regeleinheit (10) dazu vorgesehen ist, den Leistungskorrekturfaktor (C_F) in dem zumindest einen Betriebszustand in zeitlichen Abständen von höchstens 30 s zu ermitteln.

6. Heizgerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und/oder Regeleinheit (10) dazu vorgesehen ist, zur Bestimmung eines benötigten Brennstoffstroms ($Q_{\text{gas,d}}$) wenigstens den Leistungskorrekturfaktor (C_F) zu berücksichtigen.

5

7. Heizgerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und/oder Regeleinheit (10) dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand einen tatsächlichen Verbrennungsluftstrom ($Q_{\text{air,c}}$) zu ermitteln und zur Bestimmung eines benötigten Brennstoffstroms ($Q_{\text{gas,d}}$) zu berücksichtigen.

10

8. Heizgerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuer- und/oder Regeleinheit (10) dazu vorgesehen ist, einen Verbrennungsluftstrom und einen Brennstoffstrom unabhängig voneinander einzustellen.

15

9. Heizgerät, insbesondere Durchlauferhitzer, mit zumindest einer Heizgerätevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

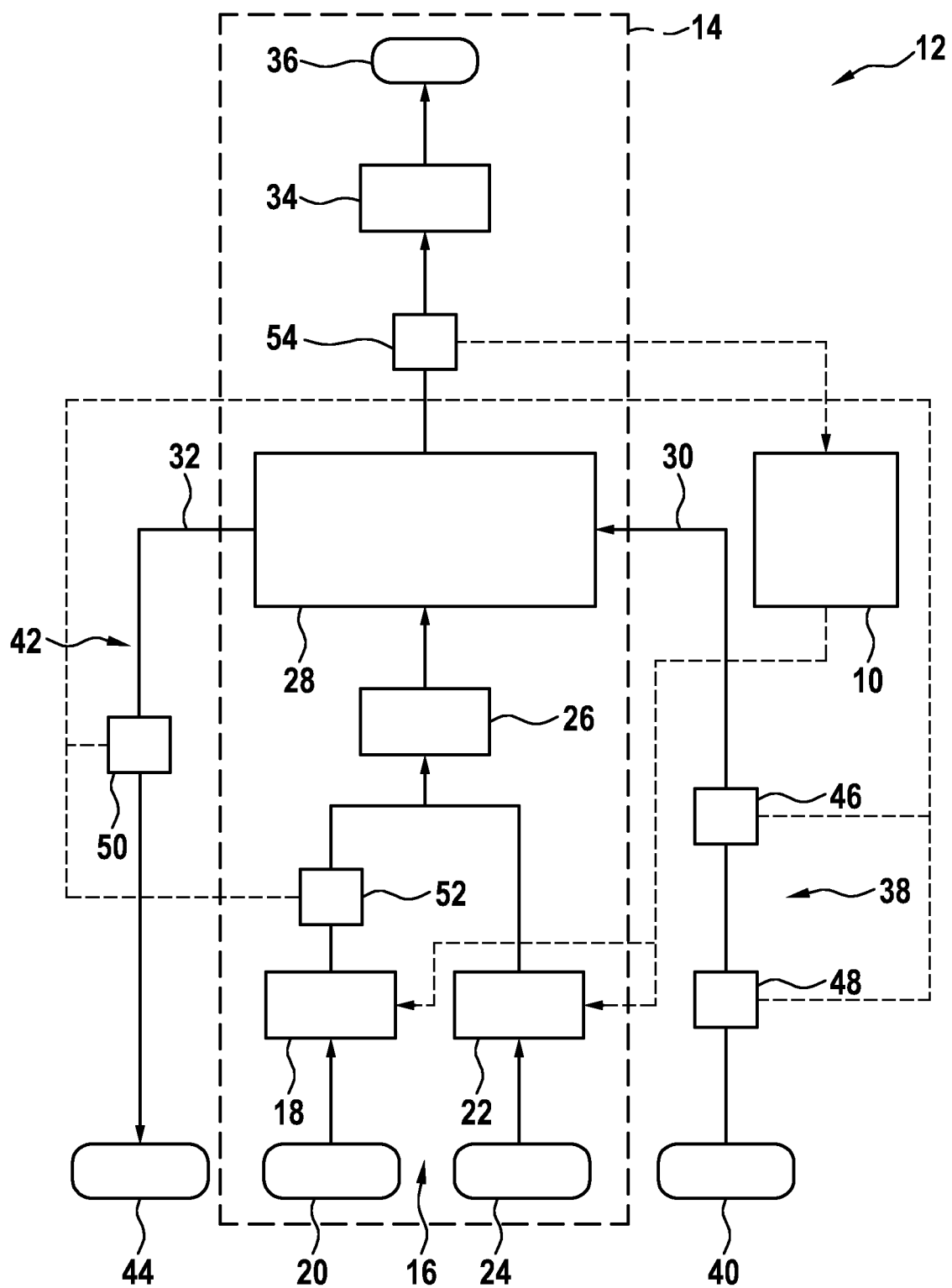
20

10. Verfahren zum Betrieb einer Heizgerätevorrichtung, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei eine Luftzahl (λ_c) für eine Verbrennung auf eine Soll-Luftzahl (λ_d) eingestellt wird und in zumindest einem Betriebszustand ein Leistungskorrekturfaktor (C_F) ermittelt wird, welcher bei der Einstellung der Luftzahl (λ_c) berücksichtigt wird.

25

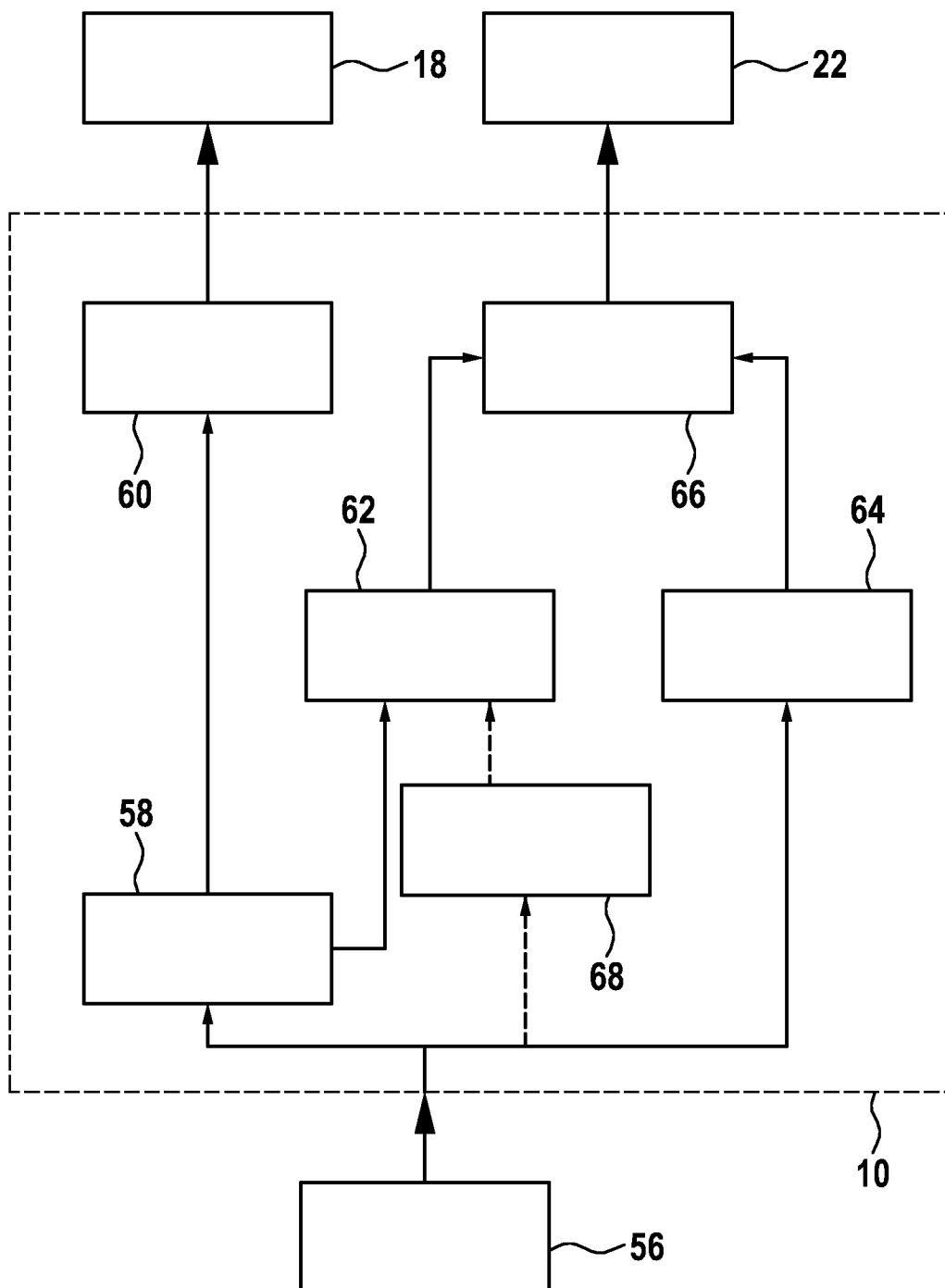
1 / 2

Fig. 1



2 / 2

Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/067007

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F23N3/00 F23N3/08
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 F23N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	DE 10 2014 224891 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 9 June 2016 (2016-06-09) paragraph [0036] - paragraph [0050]; figures 1-8	1-10
X	----- EP 1 333 227 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6 August 2003 (2003-08-06) paragraph [0009] - paragraph [0023]; figures 1-4	1-10
X	----- DE 10 2006 047990 A1 (WEBASTO AG [DE]) 17 April 2008 (2008-04-17) paragraph [0023] - paragraph [0033]; figures 1-3	1-10
X	----- EP 1 522 790 A2 (VAILLANT GMBH [DE]) 13 April 2005 (2005-04-13) paragraph [0033] - paragraph [0070]; figures 1-7 -/-	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 October 2016

Date of mailing of the international search report

07/11/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Munteh, Louis

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/067007

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	& DE 10 2012 016606 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27 February 2014 (2014-02-27) the whole document -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/067007

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102014224891 A1	09-06-2016	DE 102014224891 A1	09-06-2016
		EP 3029375 A1	08-06-2016

EP 1333227 A2	06-08-2003	DE 10203798 A1	21-08-2003
		EP 1333227 A2	06-08-2003

DE 102006047990 A1	17-04-2008	DE 102006047990 A1	17-04-2008
		WO 2008043347 A1	17-04-2008

EP 1522790 A2	13-04-2005	AT 534871 T	15-12-2011
		DE 102004048986 A1	04-05-2005
		DK 1522790 T3	19-03-2012
		EP 1522790 A2	13-04-2005
		ES 2376312 T3	12-03-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F23N3/00 F23N3/08
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F23N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	DE 10 2014 224891 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 9. Juni 2016 (2016-06-09) Absatz [0036] - Absatz [0050]; Abbildungen 1-8	1-10

X	EP 1 333 227 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6. August 2003 (2003-08-06) Absatz [0009] - Absatz [0023]; Abbildungen 1-4	1-10

X	DE 10 2006 047990 A1 (WEBASTO AG [DE]) 17. April 2008 (2008-04-17) Absatz [0023] - Absatz [0033]; Abbildungen 1-3	1-10

X	EP 1 522 790 A2 (VAILLANT GMBH [DE]) 13. April 2005 (2005-04-13) Absatz [0033] - Absatz [0070]; Abbildungen 1-7	1-10
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Oktober 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/11/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Munteh, Louis

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	& DE 10 2012 016606 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27. Februar 2014 (2014-02-27) das ganze Dokument -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/067007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014224891 A1	09-06-2016	DE 102014224891 A1	09-06-2016
		EP 3029375 A1	08-06-2016

EP 1333227 A2	06-08-2003	DE 10203798 A1	21-08-2003
		EP 1333227 A2	06-08-2003

DE 102006047990 A1	17-04-2008	DE 102006047990 A1	17-04-2008
		WO 2008043347 A1	17-04-2008

EP 1522790 A2	13-04-2005	AT 534871 T	15-12-2011
		DE 102004048986 A1	04-05-2005
		DK 1522790 T3	19-03-2012
		EP 1522790 A2	13-04-2005
		ES 2376312 T3	12-03-2012
