



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.06.2022 Patentblatt 2022/24

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23N 1/02^(2006.01) F23N 5/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21207261.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23N 1/022; F23N 5/003; F23C 2900/9901

(22) Anmeldetag: **09.11.2021**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Hermann, Jens**
84034 Landshut (DE)
• **Michael, Stephan**
01307 Dresden (DE)

(74) Vertreter: **Otten, Roth, Dobler & Partner mbB**
Patentanwälte
Großtobeler Straße 39
88276 Berg / Ravensburg (DE)

(30) Priorität: **07.12.2020 DE 102020132501**

(71) Anmelder: **ebm-papst Landshut GmbH**
84030 Landshut (DE)

(54) **VERFAHREN ZUR REGELUNG EINES VERBRENNUNGSPROZESSES EINER GASTHERME UND GASTHERME**

(57) Verfahren zur Regelung eines Verbrennungsprozesses einer Gastherme 100, wobei ein Gasgemisch 105, umfassend ein Gas 104 und ein Brenngas 103, zu einem Abgas verbrannt wird,
- wobei das Gasgemisch 105 erzeugt wird, indem über ein erstes Stellglied 106 eine Gasmenge und über ein zweites Stellglied 102 eine Brenngasmenge bereitgestellt und gemischt werden,
- wobei wenigstens ein erster Sensor 108 mit einem Abgasteilstrom 118 beaufschlagt wird,
- wobei der erste Sensor 108 kontinuierlich eine thermi-

sche Stoffeigenschaft des Abgasteilstroms 118 erfasst
- wobei der erste Sensor 108 ein von dem Abgasteilstrom 118 abhängiges erstes Sensorsignal an ein Steuergerät 107 übermittelt,
- wobei wenigstens ein zweiter Sensor 109 mit dem Abgasteilstrom 118 beaufschlagt wird,
- wobei der zweite Sensor 109 kontinuierlich eine Temperatur des Abgasteilstroms 118 erfasst und
- wobei der zweite Sensor 109 ein von dem Abgasteilstrom 118 abhängiges zweites Sensorsignal an das Steuergerät 107 übermittelt. (Figur 1)

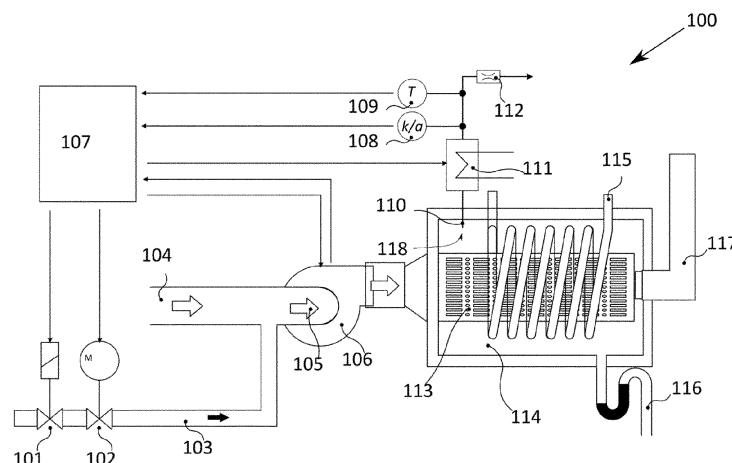


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung eines Verbrennungsprozesses einer Gastherme nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Weiterhin betrifft die Erfindung eine Gastherme ausgebildet zur Durchführung des Verfahrens gemäß des Patentanspruchs 14.

[0003] Derzeit weit verbreitete Regelungsverfahren für Gas-Luft-Gemische von Gasthermen sind einerseits der pneumatische Verbund und andererseits der elektronische Verbund mittels Ionisationsstromregelung.

[0004] Bei derartigen Regelungsverfahren wird im Falle eines elektronischen Verbunds eine Ionisationsstromregelung eingesetzt. Hierbei wird zwischen einer in einer Flamme der Gastherme positionierten Elektrode und einer Oberfläche der Gastherme eine Spannung angelegt. Der Stromfluss zwischen Elektrode und Oberfläche ist dabei abhängig von einer Verbrennungsluftzahl bzw. Gaszahl. Ladungsträger, die bei der Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Brennstoffen bzw. Brenngasen entstehen, führen zu einem messbaren Ionisationsstrom, der zu einer Gemischregelung der Gastherme genutzt werden kann. Bei einem Einsatz von reinem Wasserstoff als Brenngas ist ein für die Messung benötigter Kohlenstoffanteil nicht gegeben und eine Gemischregelung nach dieser Variante unmöglich.

[0005] Eine Gemischregelung im pneumatischen Verbund mit Wasserstoff als Brenngas erfordert die Gewährleistung einer gleichbleibenden Zusammensetzung des Brenngases, wenngleich bekannte Schwächen des pneumatischen Verbunds dennoch bestehen bleiben. Hierzu zählen beispielsweise ein eingeschränkter Modulationsbereich durch den quadratischen Zusammenhang zwischen Druck und Volumenstrom, sowie eine starke Abhängigkeit von Umgebungsbedingungen.

[0006] Bei der Verwendung von Wasserstoff eignen sich zur Gemischregelung weiterhin Breitbandsonden zur Messung von Sauerstoff nach dem Nernst-Verfahren.

[0007] Auch sind Verfahren wie aus der DE 10 2019 101 189 A1 bekannt. Hier wird ein Gasgemisch bei einem brenngasbetriebenen Heizgerät geregelt, das sich aus einem Gas und einem Brenngas zusammensetzt. Das Gasgemisch wird erzeugt, indem über ein erstes Stellglied eine Gasmenge und über ein zweites Stellglied eine Brenngasmenge bereitgestellt und gemischt werden. Ein mikrothermischer Gasgemischsensor, der mindestens eine stoffliche Eigenschaft des Gasgemisches erfasst, wird mit dem Gasgemisch beaufschlagt und übermittelt kontinuierlich ein von dem jeweiligen Gasgemisch abhängiges Sensorsignal an ein Steuergerät. Das Steuergerät vergleicht das erfasste Sensorsignal mit einem Sollwert des Sensorsignals und steuert bei einer Abweichung des erfassten Sensorsignals mit dem Sollwert des Sensorsignals mindestens eines der ersten und zweiten Stellglieder an. Dadurch wird das Gasgemisch durch Erhöhung oder Verringerung der Gasmenge und/oder Er-

höhung oder Verringerung der Brenngasmenge angepasst, bis der Sollwert des Sensorsignals erreicht ist.

[0008] Nachteilig ist hierbei, dass im Falle eines Auskondensierens von Wasserdampf, die Messung des mikrothermischen Gasgemischsensors zu ungenauen Ergebnissen führt.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren zu entwickeln, was eine sichere, zuverlässige und einfache Gemischregelung unter dem Einsatz von Wasserstoff, insbesondere reinem Wasserstoff als Brenngas ermöglicht.

[0010] Diese Aufgabe wird ausgehend von dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 13 in Verbindung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. 13 gelöst. In den jeweiligen Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen angegeben.

[0011] Im Sinne der Erfindung ist unter einem Modulationsbereich der Bereich zwischen maximaler und minimaler Brennerleistung zu verstehen.

[0012] Weiterhin umfasst im Sinne der Erfindung ein Gas als wesentlichen Bestandteil Luft. Weiterhin ist im Sinne der Erfindung unter einer kontinuierlichen Erfassung eines Sensors auch eine technisch bedingte quasi-kontinuierliche Erfassung zu verstehen, wobei unter einer quasi-kontinuierlichen Erfassung, eine Erfassung mit hoher Taktung, in vorliegender Anwendung mehrfach je Sekunde, zu verstehen ist, bei welcher die Taktung wesentlich kürzer gegenüber der Trägheit des zu erfassenden Systems ausgewählt ist.

[0013] Weiterhin ist im Sinne der Erfindung unter einem Temperatur-Korridor ein Bereich zwischen einem ersten Sollwert der Temperatur und einem zweiten Sollwert der Temperatur zu verstehen.

[0014] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Regelung eines Verbrennungsprozesses einer Gastherme, bei welchem ein Gasgemisch, umfassend ein Gas und ein Brenngas, zu einem Abgas verbrannt wird, wird das Gasgemisch erzeugt, indem über ein erstes Stellglied eine Gasmenge und über ein zweites Stellglied eine Brenngasmenge bereitgestellt und gemischt werden, wobei wenigstens ein erster Sensor mit einem Abgasteilstrom beaufschlagt wird, wobei der erste Sensor kontinuierlich eine thermische Stoffeigenschaft des Abgasteilstroms erfasst, wobei der erste Sensor ein von dem Abgasteilstrom abhängiges erstes Sensorsignal an ein Steuergerät übermittelt, wobei wenigstens ein zweiter Sensor mit dem Abgasteilstrom beaufschlagt wird, wobei der zweite Sensor kontinuierlich eine Temperatur des Abgasteilstroms erfasst und wobei der zweite Sensor ein von dem Abgasteilstrom abhängiges zweites Sensorsignal an das Steuergerät übermittelt. Hierdurch kann die Aussagekraft der Messungen des ersten Sensors verbessert werden, da sich die thermischen Stoffeigenschaften mit der Temperatur des Abgases verändern.

[0015] Weiterhin ist vorgesehen, dass das Steuergerät das erste Sensorsignal mit einem im Steuergerät gespeicherten ersten Sollwert für das erste Sensorsignal ver-

gleich und das Steuergerät das zweite Sensorsignal mit im Steuergerät gespeicherten zweiten Sollwerten für das zweite Sensorsignal vergleicht. Das Steuergerät wird bei einer Abweichung des erfassten ersten Sensorsignals von dem Sollwert wenigstens eines der ersten und zweiten Stellglieder angesteuert und dadurch das Verhältnis von Gas zu Brenngas des Gasgemisches geändert, bis das gemessene erste Sensorsignal dem gespeicherten ersten Sollwert entspricht. Die Temperatur des Abgasteilstroms wird auf der Basis der Sensorsignale des zweiten Sensors derart geregelt, dass die Temperatur in einem Temperaturkorridor liegt, welcher nach oben durch die Einsatztemperaturen der beiden Sensoren begrenzt ist und welcher nach unten durch die Taupunkttemperatur des Abgasteilstroms begrenzt ist. Einerseits kann dadurch die Lebensdauer der eingesetzten Sensoren verbessert werden, was geringere Wartungs- und Instandhaltungskosten ermöglicht, andererseits kann somit ein Auskondensieren von Wasser aus dem Abgas vermieden werden, was die Zuverlässigkeit der Messung verbessern kann.

[0016] Außerdem ist vorgesehen, dass die Temperatur des Abgasteilstroms in einen vorgegebenen Korridor geregelt wird, wobei eine obere Grenze des Korridors durch eine obere Einsatztemperatur des ersten Sensors und/oder der oberen Einsatztemperatur des zweiten Sensors gegeben ist, wobei eine untere Grenze des Korridors durch die Taupunkttemperatur des Abgases gegeben ist. Einerseits kann dadurch die Lebensdauer der eingesetzten Sensoren verbessert werden, was geringere Wartungs- und Instandhaltungskosten ermöglicht, andererseits kann somit ein Auskondensieren von Wasser aus dem Abgas vermieden werden, was die Zuverlässigkeit der Messung verbessern kann.

[0017] Weiterhin ist vorgesehen, dass das erste Stellglied als ein Gebläse und das zweite Stellglied als ein Brenngasregelventil ausgebildet ist. Mittels dieser Geräte kann die Zusammensetzung des Gemischs einfach und schnell den gegebenen Erfordernissen angepasst werden.

[0018] Außerdem ist vorgesehen, dass der Abgasteilstrom im direkten Umfeld des Brenners entnommen wird. Hierdurch kann eine verbesserte Aussagekraft der Messungen über den Brennprozess ermöglicht werden.

[0019] Weiterhin ist vorgesehen, dass ein Druckgradient zwischen einem Bereich innerhalb der Brennkammer und einem Bereich stromab der Sensoren erzeugt wird, wobei mittels des Druckgradienten der Abgasteilstrom zu dem ersten Sensor und dem zweiten Sensor gefördert wird. Hierdurch wird ermöglicht, dass auf weitere Systeme zur Förderung des Abgasteilstroms verzichtet werden kann und Kosten bei der Herstellung eingespart werden können.

[0020] Außerdem ist vorgesehen, dass der Abgasteilstrom mittels eines Drosselements reguliert wird. Ein gezieltes Ausleiten des Abgasteilstroms aus der Brennkammer ist für eine genaue Messung notwendig, deren Ergebnisse hierdurch verbessert werden können.

[0021] Weiterhin ist vorgesehen, dass der erste Sensor und der zweite Sensor ein Sensorelement bilden. Hierdurch bilden der erste und der zweite Sensor eine Einheit, die zur Wartung und/oder Reparatur schnell getauscht werden kann.

[0022] Außerdem ist vorgesehen, dass vor der Inbetriebnahme der Gastherme an dem ersten Sensor und dem zweiten Sensor Umgebungsluft angelegt wird und die Gastherme mit Umgebungsluft gespült wird. Dies kann die Zuverlässigkeit der Messungen verbessern, da beispielsweise überschüssiger Wasserdampf aus dem System herausbefördert wird.

[0023] Weiterhin ist vorgesehen, dass thermische Stoffeigenschaften unterschiedlicher Verhältnisse von Gas zu Brenngas vorab berechnet und diesen zugeordnet als Datenwerte in dem Steuergerät hinterlegt werden, wobei der dem gewünschten Verhältnis von Gas zu Brenngas zugeordnete Datenwert in einem Regelkreis als Sollwert für das Signal des ersten Sensors verwendet wird. Hierdurch kann eine schnelle und zuverlässige Regelung der Gastherme ermöglicht werden.

[0024] Außerdem ist vorgesehen, dass das erste Stellglied und das zweite Stellglied bewegt werden, bis der gewünschte Sollwert des Signals des ersten Sensors erreicht wird. Hierdurch kann eine gewünschte Zusammensetzung des Gemisches schnell und über mögliche Veränderungen der Erfordernisse hinweg erreicht werden.

[0025] Weiterhin ist vorgesehen, dass das Brenngas Wasserstoff umfasst. Hierdurch kann eine ökologische Verbrennung ermöglicht werden, und der Ausstoß von Treibhausgasen verringert werden.

[0026] Außerdem ist vorgesehen, dass bei einer konstanten Temperatur des Abgasteilstroms einem jeden Messwert des ersten Sensors ein eindeutiges Verhältnis von Brenngas zu Gas zugeordnet wird. Die eindeutige Zuordnung kann eine schnelle Regelung und einen geringen Aufwand bei der Datenspeicherung bzw. Verarbeitung ermöglichen.

[0027] Die erfindungsgemäße Gastherme ist zur Durchführung des Verfahrens nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12 vorgesehen. Durch eine derartige Gastherme kann eine optimale Verbrennung bei unterschiedlichen Einbaubedingungen und/oder Umgebungsbedingungen erreicht werden.

[0028] Weitere Einzelheiten der Erfindung werden unter Zuhilfenahme der Figuren anhand von schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen beschrieben.

[0029] Hierbei zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines prinzipiellen Aufbaus einer Gastherme die zur Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0030] In Figur 1 ist eine schematische Darstellung eines prinzipiellen Aufbaus einer Gastherme 100 zur Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens gezeigt. Brenngas 103 wird in einer mit einem Brenngassicher-

heitsventil 101 gesicherten Leitung zu einem zweiten Stellglied 106 geführt. Geregelt wird der Durchfluss des Brenngases 103 mittels eines ersten Stellgliedes 102, das beispielsweise als ein Brenngasregelventil ausgebildet sein kann. Stromauf des Stellglieds 106 werden Brenngas 103 und Gas 104 zum Gasgemisch 105 zusammengeführt und gemischt. Stellglied 106 fördert das Brenngasgemisch zum Brenner 113 wo es im Inneren der Brennkammer 114 verbrannt wird. Ein Wärmeüberträger 115 überträgt die durch den Verbrennungsprozess entstehende Wärme an einen in dieser Figur nicht dargestellten Heizkreislauf. Ein Sensorelement, umfassend einen ersten Sensor 108 für die thermische Stoffeigenschaft und einen zweiten Sensor 109 für die Temperatur, misst mittels der Sensoren 108, 109 die thermischen Stoffeigenschaften und die Temperatur des Abgases, das in der Brennkammer 114 aus der Verbrennung von dem Gasgemisch 105 entsteht. Die gemessenen Daten werden an ein Steuergerät 107 zur Regelung der Gastherme 100 übergeben. Die Sensoren 108, 109 werden von einem aus der Brennkammer 114 entnommenen Abgasteilstrom 118 umströmt. Die Entnahme des Abgasteilstroms 118 erfolgt mittels einer sich im direkten Umfeld des Brenners 113 befindenden Entnahmeleitung 110. Im Inneren der Brennkammer 114 herrscht ein höherer Druck, als stromab der Sensoren 108, 109. Der Abgasteilstrom 118 wird durch eine Druckdifferenz zwischen Brennkammer 114 und Umgebung zu dem ersten Sensor 108 und zu dem zweiten Sensor 109 gefördert. Ein Drosselement 112 reguliert den Abgasteilstrom 118. Durch einen Abgaskühler/Abgasheizer 111 wird die Temperatur des Abgasteilstroms 118 an dem ersten Sensor 108 und dem zweiten Sensor 109 reguliert. Die Temperatur des Abgasteilstroms 118 muss sich dabei in einem vorgegebenen Korridor bewegen. Die zulässige Höchsttemperatur wird von der oberen Einsatztemperatur der beiden Sensoren 108 und 109 bestimmt. Die untere Temperaturgrenze bildet die Taupunkttemperatur des Abgasteilstroms 118, da bei einem Unterschreiten der Taupunkttemperatur Wasserdampf auskondensiert, was zu einer ungewollten Veränderung der Zusammensetzung des Abgasteilstroms 118 führen würde, und Messungen verfälschen würde. Weiterhin sind in dieser Figur ein Kondensatablauf 116, sowie ein Kaminrohr 117 dargestellt.

Bezugszeichenliste:

[0031]

100	Gastherme
101	Brenngassicherheitsventil
102	erstes Stellglied
103	Brenngas
104	Gas
105	Gasgemisch
106	zweites Stellglied
107	Steuergerät

108	erster Sensor (k/a)
109	zweiter Sensor (T)
110	Entnahmeleitung
111	Abgaskühler/Abgasheizer
5 112	Drosselement
113	Brenner
114	Brennkammer
115	Wärmeüberträger
116	Kondensatablauf
10 117	Kaminrohr
118	Abgasteilstrom

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung eines Verbrennungsprozesses einer Gastherme (100), wobei ein Gasgemisch (105), umfassend ein Gas (104) und ein Brenngas (103), zu einem Abgas verbrannt wird,

- wobei das Gasgemisch (105) erzeugt wird, indem über ein erstes Stellglied (106) eine Gasmenge und über ein zweites Stellglied (102) eine Brenngasmenge bereitgestellt und gemischt werden,
- wobei wenigstens ein erster Sensor (108) mit einem Abgasteilstrom (118) beaufschlagt wird,
- wobei der erste Sensor (108) kontinuierlich eine thermische Stoffeigenschaft des Abgasteilstroms (118) erfasst,
- wobei der erste Sensor (108) ein von dem Abgasteilstrom (118) abhängiges erstes Sensorsignal an ein Steuergerät übermittelt,

dadurch gekennzeichnet, dass

- wenigstens ein zweiter Sensor (109) mit dem Abgasteilstrom (118) beaufschlagt wird,
- wobei der zweite Sensor (109) kontinuierlich eine Temperatur des Abgasteilstroms (118) erfasst und
- wobei der zweite Sensor (109) ein von dem Abgasteilstrom (118) abhängiges zweites Sensorsignal an das Steuergerät (107) übermittelt.

2. Verfahren nach Anspruch 1

- wobei das Steuergerät (107) das erste Sensorsignal mit einem im Steuergerät (107) gespeicherten ersten Sollwert für das erste Sensorsignal vergleicht und das Steuergerät (107) das zweite Sensorsignal mit im Steuergerät (107) gespeicherten zweiten Sollwerten für das zweite Sensorsignal vergleicht,
- wobei das Steuergerät (107) bei einer Abweichung des erfassten ersten Sensorsignals von dem Sollwert wenigstens eines der ersten und zweiten Stellglieder (102, 106) ansteuert und

- dadurch das Verhältnis von Gas (104) zu Brenngas (103) des Gasgemisches (105) ändert, bis das gemessene erste Sensorsignal dem gespeicherten ersten Sollwert entspricht und
- wobei die Temperatur des Abgasteilstroms (118) auf der Basis der Sensorsignale des zweiten Sensors (109) derart geregelt wird, dass die Temperatur in einem Temperatur-Korridor liegt, welcher nach oben durch die Einsatztemperaturen der beiden Sensoren (108, 109) begrenzt ist und welcher nach unten durch die Taupunkttemperatur des Abgasteilstroms (118) begrenzt ist.
3. Verfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Stellglied (106) als ein Gebläse und das zweite Stellglied (102) als ein Brenngasregelventil ausgebildet ist.
 4. Verfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgasteilstrom (118) im direkten Umfeld des Brenners (113) entnommen wird.
 5. Verfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Druckgradient zwischen einem Bereich innerhalb der Brennkammer (114) und einem Bereich stromab der Sensoren (108, 109) erzeugt wird, wobei mittels des Druckgradienten der Abgasteilstrom (118) zu dem ersten Sensor (108) und dem zweiten Sensor (109) gefördert wird.
 6. Verfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abgasteilstrom (118) mittels eines Drosselements (112) reguliert wird.
 7. Verfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Sensor (108) und der zweite Sensor (109) ein Sensorelement bilden.
 8. Verfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der Inbetriebnahme der Gastherme (100) an dem ersten Sensor (108) und dem zweiten Sensor (109) Umgebungsluft angelegt wird und die Gastherme (100) mit Umgebungsluft gespült wird.
 9. Verfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** thermische Stoffeigenschaften unterschiedlicher Verhältnisse von Gas (104) zu Brenngas (103) vorab berechnet und diesen zugeordnet als Datenwerte in dem Steuergerät (107) hinterlegt werden, wobei der dem gewünschten Verhältnis von Gas (104) zu Brenngas (103) zugeordnete Datenwert in einem Regelkreis als Sollwert für das Signal des ersten Sensors (108) verwendet wird.
 10. Verfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Stellglied (102) und das zweite Stellglied (106) bewegt werden, bis der gewünschte Sollwert des Signals des ersten Sensors (108) erreicht wird.
 11. Verfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Brenngas (103) Wasserstoff umfasst.
 12. Verfahren nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei einer konstanten Temperatur des Abgasteilstroms (118) einem jeden Messwert des ersten Sensors (108) ein eindeutiges Verhältnis von Brenngas (103) zu Gas (104) zugeordnet wird.
 13. Gastherme, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese zur Durchführung des Verfahrens nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche ausgebildet ist.

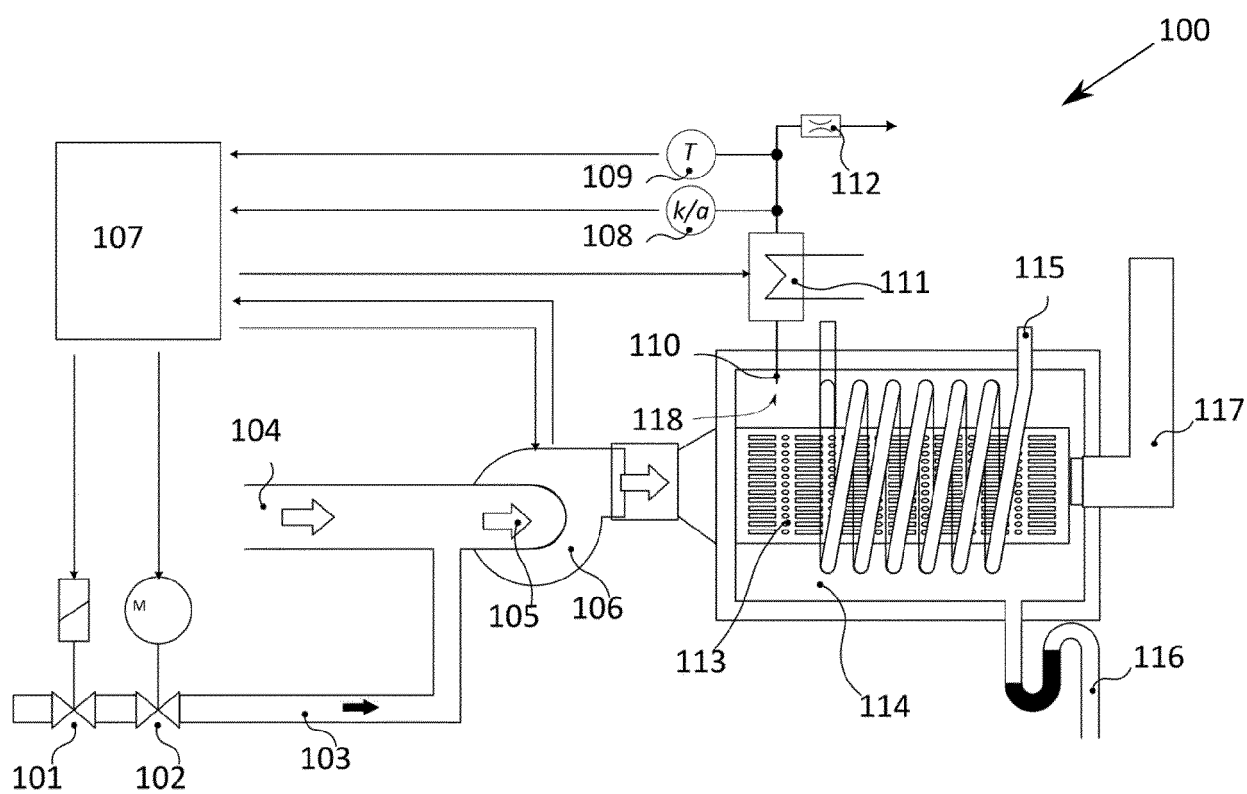


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 7261

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 158 842 A1 (VAILLANT JOH GMBH & CO [DE]) 23. Oktober 1985 (1985-10-23) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 4; Abbildungen 1,2 * * Seite 2, Zeile 19 - Seite 6, Zeile 25 * -----	1-13	INV. F23N1/02 F23N5/00
A	GB 2 140 587 A (KELSALL SPURR JOHN KENNETH FRA) 28. November 1984 (1984-11-28) * Seite 1, Zeile 6 - Zeile 10; Abbildung 1 * * Seite 1, Zeile 30 - Zeile 54 * * Seite 1, Zeile 59 - Zeile 92 * * Seite 1, Zeile 125 - Seite 2, Zeile 8 * -----	1,13	
A	EP 3 734 159 A1 (EBM PAPST LANDSHUT GMBH [DE]) 4. November 2020 (2020-11-04) * Absätze [0001], [0004], [0005]; Abbildung 1 * * Absatz [0021] - Absatz [0023] * -----	1,13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23N F23C
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 5. Mai 2022	Prüfer Hauck, Gunther
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 20 7261

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

05-05-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 0158842	A1	23-10-1985	AT 41501 T	15-04-1989
				EP 0158842 A1	23-10-1985
15	-----				
	GB 2140587	A	28-11-1984	KEINE	

	EP 3734159	A1	04-11-2020	DE 102019110977 A1	29-10-2020
				EP 3734159 A1	04-11-2020
20	-----				
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102019101189 A1 [0007]