

(19)



(11)

EP 1 892 473 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2008 Patentblatt 2008/09

(51) Int Cl.:
F23D 14/72^(2006.01) F23N 5/24^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07016488.4**

(22) Anmeldetag: **22.08.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Ströhle, Elmar**
85640 Putzbrunn (DE)
• **Wickelmaier, Peter**
81671 München (DE)

(30) Priorität: **24.08.2006 DE 102006039603**

(74) Vertreter: **Müller - Hoffmann & Partner**
Patentanwälte,
Innere Wiener Strasse 17
81667 München (DE)

(71) Anmelder: **Truma Gerätetechnik GmbH & Co. KG**
85640 Putzbrunn (DE)

(54) **Brennervorrichtung mit Einrichtung zum Überwachen einer Flamme**

(57) Eine Brennervorrichtung weist eine Kraftstoffzuführung (5) zum Zuführen von Kraftstoff, eine Verbrennungsluftzuführung (1) zum Zuführen von Verbrennungsluft (2), einen Mischbereich (4) zum Bilden eines Gemischs des Kraftstoffs mit der Verbrennungsluft (2) und einen sich an den Mischbereich (4) anschließenden Brennraum auf, in dem das Gemisch in Form einer Flamme (8) zu einem Abgas verbrennbar ist. Ein Messelement (12) dient zum Erfassen eines Parameters, der ein Kriterium für das Vorhandensein der Flamme (8) darstellt, also zum Beispiel zum Detektieren einer Temperatur, ei-

ner Helligkeit oder von Gasionen. Das Messelement (12) ist stromauf von dem Abgasstrom in einem Bereich angeordnet, der einen durch die Verbrennungsluft (2) bedingten Sauerstoffüberschuss aufweist. Das Messelement (12) ist von einer Halterung (13) gehalten, an der wenigstens teilweise die Verbrennungsluft (2) vor Erreichen der Flamme (8) vorbeigeführt wird. Das Messelement (12) kann dabei auch vollständig durch die Verbrennungsluft (2) umströmt werden, so dass es wirksam gekühlt wird.

EP 1 892 473 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brennvorrichtung gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Für den Einsatz in mobilen Freizeiteinrichtungen, wie zum Beispiel Booten, Wohnmobilen oder Caravans, sind Heizungen bekannt, die mit Kraftstoff (Diesel oder Benzin) oder Gas (Flüssiggas, wie zum Beispiel Propan, Butan oder Mischungen davon) betrieben werden können. Vorteile von mobilen Gas-Heizungen bestehen in dem geräuscharmen Betrieb, einem niedrigen Stromverbrauch sowie einem sehr geringen Abgasgeruch. Bei Flüssigkraftstoff-Heizungen ist als positiv zu vermerken, dass sie durch denselben Kraftstoff gespeist werden können, der im Kraftstofftank für den Antrieb des Freizeitmobils meist in größerer Menge vorhanden ist. Dadurch kann auf das zusätzliche Mitführen von Flüssiggasflaschen verzichtet werden. Aufgrund der Geruchsbelästigung durch die flüssigen Kraftstoffe und die daraus resultierenden Abgase sind jedoch besondere Vorkehrungen zu treffen. Insbesondere kann es problematisch sein, wenn die Flamme in der Brennvorrichtung nicht korrekt oder überhaupt nicht brennt, aber dennoch weiter Kraftstoff zugeführt wird. Der unter Umständen noch heiße Brenner erzeugt dann solange starken Qualm, bis schließlich die Kraftstoffzufuhr unterbrochen wird. Die Qualmbildung und die damit einhergehende Geruchsbelästigung ist aber bei einer mobilen Heizung im Freizeitbereich nur sehr kurzzeitig, über wenige Sekunden akzeptabel, keineswegs jedoch über einen längeren Zeitraum.

[0003] Es sind verschiedene Vorrichtungen bekannt, mit denen das Vorhandensein einer Flamme in einem Brenner überwacht werden kann. Insbesondere ist es bekannt, eine Flamme mit optischen Mitteln zu erkennen. Alternativ dazu kann auch eine Temperaturänderung des Abgases oder der Flamme detektiert werden, aus der dann auf eine Änderung des Flammverhaltens geschlossen werden kann.

[0004] Aus der DE 102 49 872 A1 ist ein mobiles Brennheizgerät bekannt, bei dem ein Flammwächter (Flammfühler) und ein Glühstift zum Start der Verbrennung als ein integrales Bauteil ausgeführt sind. Der Flammfühler sitzt direkt in der Flamme und liefert damit ein sehr schnelles Signal für die Flammerkennung. Nachteilig sind dabei jedoch die extrem hohen Fühlertemperaturen in der Flamme und die Tatsache, dass der Fühler durch Ablagerungen im Brennraum zerstört werden kann oder die Signalgüte durch Ablagerungen auf dem Fühler und/oder durch eine sich als Folge der Ablagerungen ergebende Verlagerung der Flamme gemindert wird.

[0005] In der DE 299 24 803 U1 wird ein brennerbetriebenes Heizgerät mit einem Flammwächter in Gestalt eines Thermoelements beschrieben, das in den zentralen Bereich der Flamme hineinragt. Auch hier bestehen die vorstehend geschilderten Nachteile.

[0006] Ebenso ist es bekannt, ein Thermoelement in den Abgasstrang, also stromab von der Flamme zu plat-

zieren. Dabei ist die lange Ansprechzeit des Fühlers nachteilig, da die Flamme nicht unmittelbar überwacht werden kann. Der Fühler ist in einer Einbauumgebung angeordnet, die durch das Abgas stark aufgeheizt wird. Zudem ist es für den Fühler schwierig, zwischen einem Lastwechsel (Verkleinern der Heizleistung) und einem Flammabbruch zu unterscheiden, da beide Vorgänge zunächst ein Signal mit ähnlichem Charakter und Gradienten erzeugen. In beiden Fällen geht die Abgastemperatur zurück. Eine sichere Unterscheidung ist erst nach einem längeren Messzeitraum (zum Beispiel fünf Minuten) möglich. Ein derart langer Zeitraum ist jedoch - wie oben dargelegt - aufgrund der damit möglicherweise verbundenen Qualm- und Geruchsbildung inakzeptabel.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Brennvorrichtung mit einer zuverlässigen Flammerkennung anzugeben.

[0008] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Brennvorrichtung nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Eine erfindungsgemäße Brennvorrichtung, mit einer Kraftstoffzuführung zum Zuführen von Kraftstoff, einer Verbrennungsluftzuführung zum Zuführen von Verbrennungsluft, insbesondere primärer Verbrennungsluft, einem Mischbereich zum Bilden eines Gemischs des Kraftstoffs mit der Verbrennungsluft, einem sich an den Mischbereich anschließenden Brennraum, in dem das Gemisch in Form einer Flamme zu einem Abgas verbrennbar ist und mit einem Messelement zum Erfassen eines Parameters, der ein Kriterium für das Vorhandensein der Flamme darstellt, ist dadurch gekennzeichnet, dass das Messelement stromauf von dem Abgasstrom in einem Bereich angeordnet ist, der einen durch die Verbrennungsluft bedingten Sauerstoffüberschuss aufweist, und dass das Messelement von einer Halterung gehalten ist, an der die Verbrennungsluft vor Erreichen der Flamme vorbeigeführt wird.

[0010] Demnach wird der Brennvorrichtung primäre Verbrennungsluft über die Verbrennungsluftzuführung zugeführt. Es besteht ohne Weiteres die Möglichkeit, dass der Flamme auch noch sogenannte sekundäre Verbrennungsluft zugeführt wird, die jedoch aus der Umgebung der Flamme stammt und nicht mit Kraftstoff angereichert ist. Die sekundäre Verbrennungsluft kann sich dadurch zum Beispiel auch mit dem Abgasstrom, also den von der Flamme erzeugten Reaktionsprodukten mischen. Die primäre Verbrennungsluft hingegen wird gezielt der Brennvorrichtung zugeführt und in dem Mischbereich mit Kraftstoff (zum Beispiel Diesel oder Benzin) angereichert. Der Kraftstoff wird dabei in geeigneter, an sich bekannter Weise - zum Beispiel über ein Metallvlies - verdampft, so dass er gas- oder dampfförmig von der Verbrennungsluft bis zu der Flamme geführt werden kann.

[0011] Der sich an den Mischbereich anschließende Brennraum muss räumlich nicht durch bauliche Maßnahmen von dem Mischbereich getrennt sein. Vielmehr er-

gibt sich der Brennraum durch die Strömungsverhältnisse, insbesondere durch die Strömungsgeschwindigkeit der Verbrennungsluft und des Abgases. Der Brennraum umgibt den Bereich, in dem sich die Flamme ausbildet.

[0012] Das Messelement dient dazu, einen Parameter zu erfassen, anhand dessen das Vorhandensein der Flamme erkannt werden kann. Dies ist zum Beispiel - wie auch aus dem Stand der Technik bekannt - eine Temperaturänderung, eine bestimmte Helligkeit, wenn die Flamme brennt oder auch das Erkennen von Ionisationsvorgängen, die während der Verbrennung in der Flamme stattfinden.

[0013] Erfindungsgemäß ist das Messelement jedoch nicht - wie beim Stand der Technik - im Abgasstrom oder mitten in der Flamme angeordnet, sondern stromauf davon. Insbesondere ist das Messelement in einem Bereich angeordnet, in dem ein Sauerstoffüberschuss gegeben ist, der durch die primäre Verbrennungsluft erreicht wird. Dies kann der Bereich sein, in dem die Verbrennungsluft zugeführt wird oder auch ein "Anfangsbereich" der Flamme (Flammwurzel), in dem noch ein Sauerstoffüberschuss durch die Verbrennungsluft gegeben ist. Der Sauerstoffüberschuss der Verbrennungsluft wird in der Flamme stromabwärts abgebaut, da der Sauerstoff weitgehend durch die Kohlenwasserstoffe des Kraftstoffs reduziert wird. In diesem stromab gelegenen Bereich der Flamme jedoch ist die Flammtemperatur sehr viel höher, so dass das Messelement dort nicht angeordnet werden sollte.

[0014] Weiterhin wird das Messelement von einer Halterung gehalten, die derart angeordnet ist, dass die Verbrennungsluft noch vor Erreichen der Flamme an ihr vorbeigeführt wird. Das Messelement kann dabei ein eigenständiges, von einer getrennten Halterung gehaltenes Bauelement sein. Ebenso kann jedoch das Messelement mit der Halterung in einem gemeinsamen Bauteil, wie zum Beispiel einem PT1000-Temperatur-Messelement, zu einem Flammfühler integriert sein. Als Messelement wird daher lediglich der für die eigentliche Messung wirksame Bereich eines Sensors angesehen, zum Beispiel ein Widerstandselement, dessen Widerstandswert sich bei Temperaturänderung ändert. Die umgebenden Komponenten, die das Messelement (zum Beispiel den Widerstand) einbetten, schützen und halten sowie die Spannungsversorgung und Signalleitung übernehmen, werden der Halterung zugerechnet.

[0015] Somit kann auch die Halterung in den Bereich der Flamme hineinragen, in dem der Sauerstoffüberschuss aufgrund der Verbrennungsluft gegeben ist. Jedoch muss sichergestellt sein, dass wenigstens ein Teil der Halterung ausserhalb der Flamme angeordnet ist - und zwar stromaufwärts von der Flamme -, so dass die noch kalte Verbrennungsluft zum Kühlen der Halterung und damit - zumindest indirekt - auch des Messelements genutzt werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, dass das Messelement sehr viel niedrigeren Temperaturen ausgesetzt ist, als dies bei Messelementen aus dem Stand der Technik bekannt ist, die im Zentrum der

Flamme oder im heißen Abgasbereich positioniert sind.

[0016] An dem Messelement und/oder an der Halterung können wenigstens 30% der Verbrennungsluft vorbeigeführt werden. Das bedeutet, dass wenigstens 30% der Verbrennungsluft zur Kühlung des Messelements bzw. der Halterung genutzt werden können. Dabei wird der Begriff der Verbrennungsluft allgemein verwendet und kann sowohl primäre als auch sekundäre Verbrennungsluft umfassen. Das Messelement bzw. die Halterung können somit sowohl durch primäre als auch durch sekundäre Verbrennungsluft gekühlt werden. Durch die Bereitstellung von wenigstens 30% der Verbrennungsluft ist es gewährleistet, dass das Messelement und die Halterung zuverlässig gekühlt werden.

[0017] Das Messelement kann vollständig durch die Verbrennungsluft umströmt werden. In diesem Fall wird das Messelement von der Halterung vollständig stromauf von der Flamme im Verbrennungsluftstrom gehalten.

[0018] Ebenso kann das Messelement im Bereich einer zwischen der Flamme und der Verbrennungsluft vorhandenen Flammgrenze angeordnet sein, so dass das Messelement zum Beispiel teilweise in die Flammgrenze eintauchen kann. In diesem Bereich liegt der geforderte, durch die Verbrennungsluft bedingte Sauerstoffüberschuss vor. Die Flammgrenze lässt sich mit bloßem Auge gut erkennen und kennzeichnet den Bereich, in dem die Flamme entsteht und von dem aus die Flamme ausgeht. Die Flammgrenze wird auch als Flammwurzel bezeichnet. Bei stabilen Strömungsverhältnissen wird auch die Position der Flammgrenze relativ stabil sein, während die stromabwärts gelegenen Flammenden üblicherweise durch das Flackern bzw. Züngeln der Flamme eine höhere Variabilität aufweisen können.

[0019] Das Messelement kann derart angeordnet sein, dass ein Sichtkontakt zwischen dem Messelement und der Flamme gegeben ist. Aufgrund der Tatsache, dass das Messelement stromauf von dem Abgasstrom und auch von dem größten Teil der Flamme - unter Umständen sogar vollständig stromauf von der Flamme - angeordnet sein muss, wird das Messelement nicht durch heißes Gas umströmt. Damit ist eine Temperaturmessung der Flamme bzw. des Abgases durch Konvektion zwar möglich, aber nicht zwingend erforderlich. Vielmehr muss die in der Flamme entstehende Wärme in Form von Strahlungswärme erfasst werden. Die Strahlungswärme lässt sich dann besonders zuverlässig detektieren, wenn der geforderte Sichtkontakt zwischen dem Messelement und der Flamme besteht.

[0020] Dabei sollte der Sichtkontakt möglichst großflächig sein, so dass keine störenden Bauelemente wie Blenden oder Gitter zwischen der Flamme und dem Messelement angeordnet sind. Der Raum zwischen dem Messelement und dem Teil der Flamme, deren Strahlungswärme erfasst werden soll, sollte daher frei von weiteren Bauelementen bleiben. Dabei kann es vorteilhaft sein, wenn von dem Messelement ausgehend ein fiktiver Messkegel mit einem Kegelwinkel von wenigstens 60° den Raum virtuell beschreibt, der keine weiteren Bau-

elemente zwischen Messelement und Flamme aufweisen soll.

[0021] Der von dem Messelement zu erfassende Parameter kann ausgewählt sein aus der Gruppe Temperatur, Strahlung, Vorhandensein von Gasen.

[0022] Zum Erfassen der Temperatur kann das Messelement als Temperatur-Messelement, zum Beispiel als PT1000 Fühler (Messbereich bis etwa 500°C) ausgeführt sein. Es ist daher nicht erforderlich, einen speziellen Hochtemperaturfühler vorzusehen. Sofern durch die übertragene Strahlungswärme eine hohe Temperatur, die jedoch nicht über 600°C liegen muss, erfasst wird, wird dies als Kriterium für das Vorhandensein der Flamme gewertet. Fällt die Temperatur jedoch unter einen vorher zu definierenden Wert, wird daraus geschlossen, dass keine Flamme mehr vorliegt. Die Kraftstoffzuführung ist dann zu unterbrechen.

[0023] Alternativ kann das Messelement auch zum Erfassen von Strahlung, zum Beispiel zum optischen Erfassen der Helligkeit, also des von der Flamme abgegebenen Lichts ausgebildet sein. Die Licht-Strahlung kann dabei im sichtbaren Bereich, aber auch im Bereich der UV- oder Infrarotstrahlung liegen. Sofern der Bereich um das Messelement hell ist, muss eine Flamme vorliegen. Somit ist auch eine optische Detektion der Flamme möglich. Ebenso kann ein Flackerdetektor verwendet werden, der Strahlungsschwankungen im sichtbaren, UV- oder IR-Bereich erkennt und daraus das Vorhandensein einer Flamme ableitet.

[0024] Als weitere Alternative ist es möglich, das Messelement als Ionisationsfühler auszubilden. Der Ionisationsfühler ist in der Lage, Ionisationsvorgänge in der Flamme zu detektieren, die beim Verbrennungsvorgang auftreten. Hierbei ist es allerdings Voraussetzung, dass der Messfühler im Bereich der Flamme angeordnet ist, jedoch unter Beachtung der obigen Regeln. Demnach soll der für die Messung relevante Teil des Ionisationsfühlers (Messelement) nicht im heißen Zentrum der Flamme oder gar stromabwärts davon positioniert sein, sondern in dem durch die Zuführung der Verbrennungsluft kühleren Anfangsbereich der Flamme, wo auch noch der geforderte Sauerstoffüberschuss vorliegt.

[0025] Das Messelement liefert ein Signal, das von einer nicht näher zu erläuternden, an sich bekannten Steuerung ausgewertet wird. Sofern die Steuerung erkennt, dass eine Flamme vorliegt, müssen keine Steuerungsmaßnahmen ergriffen werden. Wenn hingegen die Flamme erlischt bzw. sich beim Startvorgang nicht nach einem vordefinierten Zeitraum ausbildet, wird das Fehlen der Flamme durch das Messelement detektiert und daraufhin durch die Steuerung erkannt. Die Steuerung kann dann Maßnahmen ergreifen, wie zum Beispiel ein Unterbrechen der Kraftstoffzufuhr, um eine Geruchsbelästigung und Qualmbildung zu verhindern. Ebenso kann die Steuerung ein akustisches oder optisches Signal an den Bediener abgeben, um ihn auf das Erlöschen der Flamme hinzuweisen.

[0026] In dem Mischbereich kann ein Vliesverdampfer

zum Verdampfen des flüssigen Kraftstoffs vorgesehen sein. Dem Vliesverdampfer, zum Beispiel einem ringförmigen Metallvlies, wird Kraftstoff tröpfchenweise von einer Seite zugeführt. Durch die im Brennraum entstehende Wärme der Flamme ist das Metallvlies derart erhitzt, dass der Kraftstoff verdampft und durch die heranströmende Verbrennungsluft weiterbefördert wird. Dabei vermischt er sich mit der Verbrennungsluft und wird schließlich in der Flamme verbrannt.

[0027] Die Verbrennungsluftzuführung kann eine Dralleinrichtung aufweisen, um einen Strömungsdrall und damit eine wirbelförmige Strömung der Verbrennungsluft beim Eintreten in den Mischbereich zu erzeugen. Durch die drallförmige Strömung der Verbrennungsluft wird der Kraftstoff zuverlässiger und gleichförmiger mit der Verbrennungsluft gemischt, was eine verbesserte Verbrennung sicherstellt.

[0028] Das Messelement mit der Halterung kann z. B. von "hinten" in die Flamme gesteckt und soweit in den Mischbereich oder den Brennraum eingeführt werden, dass das Messelement eine direkte Messung der Strahlungswärme der Flamme ermöglicht. Das Messelement wird dabei von der Verbrennungsluft (Frischluf) wenigstens teilweise angeströmt oder gar vollständig umströmt, so dass eine gezielte Ablenkung der Flamme vom Messelement weg erfolgt. Die Anströmung mit Verbrennungsluft kann dabei konzentrisch um das Messelement, aber auch in Form eines "Vorhangs" ausgebildet sein.

[0029] Das Messelement hat je nach Einbautiefe und damit Eindringtiefe keinen oder einen nur minimalen Kontakt mit der Flammgrenze und kann daher entweder die Strahlungswärme der Flamme auf kürzeste Distanz messen, ohne jedoch die hohen Flammtemperaturen anzunehmen, oder kann nur mit der äußersten Spitze des Messelements in die durch den Verbrennungsluftstrom gezielt geformte Flammgrenze eintauchen. Die in das Messelement eingebrachte Wärme und die umströmende Verbrennungsluft halten das Messelement in einem thermischen Gleichgewicht. Das Messelement kann dabei millimetergenau relativ zu der Flamme bzw. der Flammgrenze platziert werden, so dass sich die Wärmeverteilung im Messelement und der Halterung und damit die Absoluttemperatur des Messelements optimal einstellen lassen.

[0030] Auch bei einem Lastwechsel der Brennvorrichtung bleibt die gemessene Temperatur am Fühler nahezu konstant. So steht zum Beispiel einer höheren Brennerleistung mit größerer Strahlungswärme der Flamme ein höherer (Kühl-)Volumenstrom durch die Verbrennungsluft gegenüber. Der auf das Messelement und die Halterung wirkende Aufheiz- und Kühlmechanismus ist daher gegenläufig wirksam, so dass sich das Temperaturniveau am Messelement kaum ändert.

[0031] Der Sauerstoffüberschuss am Messelement gewährleistet, dass keine Rußbildung das Messergebnis beeinträchtigen kann. Durch die gezielte Umströmung des Messelements mit sauberer Verbrennungsluft kann darüberhinaus ein Schutzmantel gegenüber sonstigen

Ablagerungen gebildet werden.

[0032] Da die Halterung in einem Bereich angeordnet ist, der wenigstens teilweise durch die Verbrennungsluft gekühlt wird, ist es sehr einfach möglich, Kabel, die zu dem Messelement geführt werden müssen, ohne besonders hohe Temperaturbelastung zu halten.

[0033] Das Messelement kann an einer Stelle angeordnet werden, in der durch Formgebung des Mischbereichs bzw. des Brennraums eine höhere Strömungsgeschwindigkeit erreicht wird als stromab davon. Insbesondere kann die Strömungsgeschwindigkeit der Verbrennungsluft in diesem Bereich höher sein als die nachfolgende Flammausbreitungsgeschwindigkeit. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Flamme nicht zurückschlägt.

[0034] Mit Hilfe der Halterung ist es möglich, einen physischen Kontakt des Messelements und damit einen Wärmeübergang in einem Bereich vorzusehen, der fernab von den heißen Bereichen der Flamme und des Abgases gelegen ist. Zum Beispiel kann die Halterung an einer Rückwand des Brenners befestigt werden, an der konstruktionsbedingt erheblich niedrigere Temperaturen vorliegen.

[0035] Diese und weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden nachfolgend anhand eines Beispiels unter Zuhilfenahme der begleitenden Figur näher erläutert. Die einzige Figur zeigt einen Querschnitt durch eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Brennvorrichtung.

[0036] Die Figur zeigt in vereinfachter Querschnittsdarstellung eine erfindungsgemäße Brennvorrichtung. Über eine Verbrennungsluftzuführung 1 wird primäre Verbrennungsluft 2 zugeführt. Im Bereich der Verbrennungsluftzuführung 1 können als Dralleinrichtung dienende Drallschaufeln 3 vorgesehen sein, die die Verbrennungsluftströmung mit einem Drall versehen, so dass die Verbrennungsluft 2 wirbelförmig in einen Mischbereich 4 geführt wird.

[0037] In dem Mischbereich 4 ist eine Kraftstoffzuführung zum Zuführen von Kraftstoff vorgesehen, die durch Metallvliese 5 exemplarisch dargestellt wird. Die Metallvliese 5 können ringförmig ausgebildet sein und an unterschiedlichen Stellen platziert sein. Die in der Figur gezeigten Positionen dienen daher lediglich der Erläuterung.

[0038] In dem Mischbereich 4 ist eine mehrfach geschlitzte Wand 4a vorgesehen. Durch die Schlitze kann Verbrennungsluft 2 auch in den äußeren Bereich strömen und so das in der Figur gezeigte äußere Metallvlies 5 erreichen.

[0039] Dem Metallvlies 5 wird von außen Kraftstoff zugeführt, der im Metallvlies 5 verdampft. Der verdampfte Kraftstoff wird durch die verwirbelte Verbrennungsluft 2 mitgeführt, so dass das daraus resultierende Gemisch zu einem Brennraum 6 gelangt, der von einem Flammrohr 7 umschlossen ist.

[0040] Dort bildet sich eine Flamme 8 in bekannter Weise aus. Stromauf von der Flamme 8 lässt sich eine

Flammfront bzw. Flammgrenze 9 erkennen, die durch die herrschenden Strömungsverhältnisse im Mischbereich 4 bzw. Brennraum 6 relativ stabil gehalten wird. Die Flammgrenze 9 stellt den Bereich dar, an dem der Verbrennungsvorgang beginnt. Dort liegt durch die zuströmende Verbrennungsluft 2 ein Sauerstoffüberschuss vor.

[0041] Um eine kontrollierte Verbrennung in der Flamme 8 zu erreichen, ist weiterhin eine Blende 10 im Flammrohr 7 angeordnet. Das in der Flamme 8 entstehende Abgas wird nach oben abgeleitet und kann zum Beispiel einem Wärmetauscher zugeführt werden, der Bestandteil einer Heizung, zum Beispiel einer mobil einsetzbaren Heizung für Reisemobile und Caravans sein kann.

[0042] Im Bereich der Blende 10 kann auch sogenannte sekundäre Verbrennungsluft aus der Umgebung zugeführt werden, die in der Flamme 8 verbrennt.

[0043] Im Inneren des Mischbereichs 4 ist ein Flammfühler 11 derart angeordnet, dass sein für die Messung relevantes Messelement 12 möglichst nah an die Flamme 8 heranreicht, ohne jedoch in die Flamme 8 einzudringen. Das Messelement 12 befindet sich somit nahe der Flammgrenze 9 im Bereich der Zuströmung der Verbrennungsluft 2.

[0044] Das Messelement 12 wird durch eine zu dem Flammfühler 11 gehörende Halterung 13 gehalten. Das Messelement 12 und die Halterung 13 bilden den Flammfühler 11 als integrales Bauelement, das zum Beispiel durch einen handelsüblichen Temperaturfühler (PT1000) mit Schutzrohr gebildet werden kann.

[0045] Der Flammfühler 11 ist über eine Befestigung 14 an einem Brennrücken 15 befestigt. Von dort können Versorgungsspannungs- und Signalleitungen 16 abgeführt werden.

[0046] Wie durch den Pfeil in der Figur dargestellt, umströmt die Verbrennungsluft 2 den Flammfühler 11, bevor sie zur Flamme 8 gelangt. Da die Verbrennungsluft 2 aus der Umgebung stammt, ist sie zunächst kalt und kühlt somit die Halterung 13 und das Messelement 12. Dadurch liegt an dem Messelement 12 eine Temperatur an, die erheblich niedriger ist als die Temperaturen in der Flamme 8. Das Messelement 12 registriert lediglich die von der Flamme 8 resultierende Strahlungswärme. Das Messelement 12 gelangt jedoch nicht in Kontakt mit heißen Gasen in der Flamme 8 oder im Abgas.

[0047] Bei einer anderen, nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann der Flammfühler 11 durch einen Ionisationsfühler gebildet sein. Da der Ionisationsfühler darauf angewiesen ist, in Kontakt mit den in der Flamme entstehenden Gasionen zu gelangen, muss das an der Spitze des Flammfühlers 11 befindliche Messelement 12 in der Flamme 8 positioniert sein. Es genügt dabei aber, das Messelement 12 in dem Bereich der Flammgrenze 9 zu platzieren, wo bereits Verbrennungsvorgänge und damit Ionisationen erfolgen, jedoch noch ein Sauerstoffüberschuss durch die heranströmende Verbrennungsluft 2 gegeben ist.

[0048] Da die Verbrennungsluft 2 wenigstens die Hal-

terung 13 kühlt, dient die Halterung 13 als Wärmesenke für das Messelement 12, so dass das Messelement 12, obwohl im Bereich der Flammwurzeln an der Flammgrenze 9 angeordnet, gekühlt wird und eine niedrigere Temperatur anliegt als in der Flamme 8.

Patentansprüche

1. Brennvorrichtung, mit

- einer Kraftstoffzuführung (5) zum Zuführen von Kraftstoff;
- einer Verbrennungsluftzuführung (1) zum Zuführen von Verbrennungsluft (2);
- einem Mischbereich (4) zum Bilden eines Gemischs des Kraftstoffs mit der Verbrennungsluft (2);
- einem sich an den Mischbereich (4) anschließenden Brennraum (6), in dem das Gemisch in Form einer Flamme (8) zu einem Abgas verbrennbar ist; und mit
- einem Messelement (12) zum Erfassen eines Parameters, der ein Kriterium für das Vorhandensein der Flamme (8) darstellt;

dadurch gekennzeichnet, dass

- das Messelement (12) stromauf von dem Abgasstrom in einem Bereich angeordnet ist, der einen durch die Verbrennungsluft (2) bedingten Sauerstoffüberschuss aufweist; und dass
- das Messelement (12) von einer Halterung (13) gehalten ist, an der wenigstens teilweise die Verbrennungsluft (2) vor Erreichen der Flamme (8) vorbeigeführt wird.

2. Brennvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Messelement (12) und/oder an der Halterung (13) wenigstens 30% der Verbrennungsluft vorbeigeführt werden.
3. Brennvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messelement (12) wenigstens teilweise durch die Verbrennungsluft (2) angeströmt wird.
4. Brennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messelement (12) vollständig durch die Verbrennungsluft (2) umströmt wird.
5. Brennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messelement (12) - bezogen auf die Strömung der Verbrennungs-

luft (2) - stromauf von der Flamme (8) angeordnet ist.

6. Brennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messelement (12) im Bereich einer zwischen der Flamme (8) und der Verbrennungsluft (2) vorhandenen Flammgrenze (9) angeordnet ist.
7. Brennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messelement (12) derart angeordnet ist, dass ein Sichtkontakt zwischen dem Messelement (12) und der Flamme (8) gegeben ist.
8. Brennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der von dem Messelement (12) zu erfassende Parameter ausgewählt ist aus der Gruppe Temperatur, Strahlung, Vorhandensein von Gasionen.
9. Brennvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messelement (12) ein Temperatur-Messelement oder ein optischer Sensor ist.
10. Brennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die von dem Messelement (12) zu erfassende Temperatur maximal 600° C beträgt.
11. Brennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messelement (12) ein Ionisationsfühler ist.
12. Brennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mischbereich (4) einen Vliesverdampfer (5) zum Verdampfen des Kraftstoffs aufweist.
13. Brennvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbrennungsluftzuführung (1) eine Dralleinrichtung (3) aufweist, zum Erzeugen eines Strömungsdralls der Verbrennungsluft (2) beim Eintreten in den Mischbereich (4).

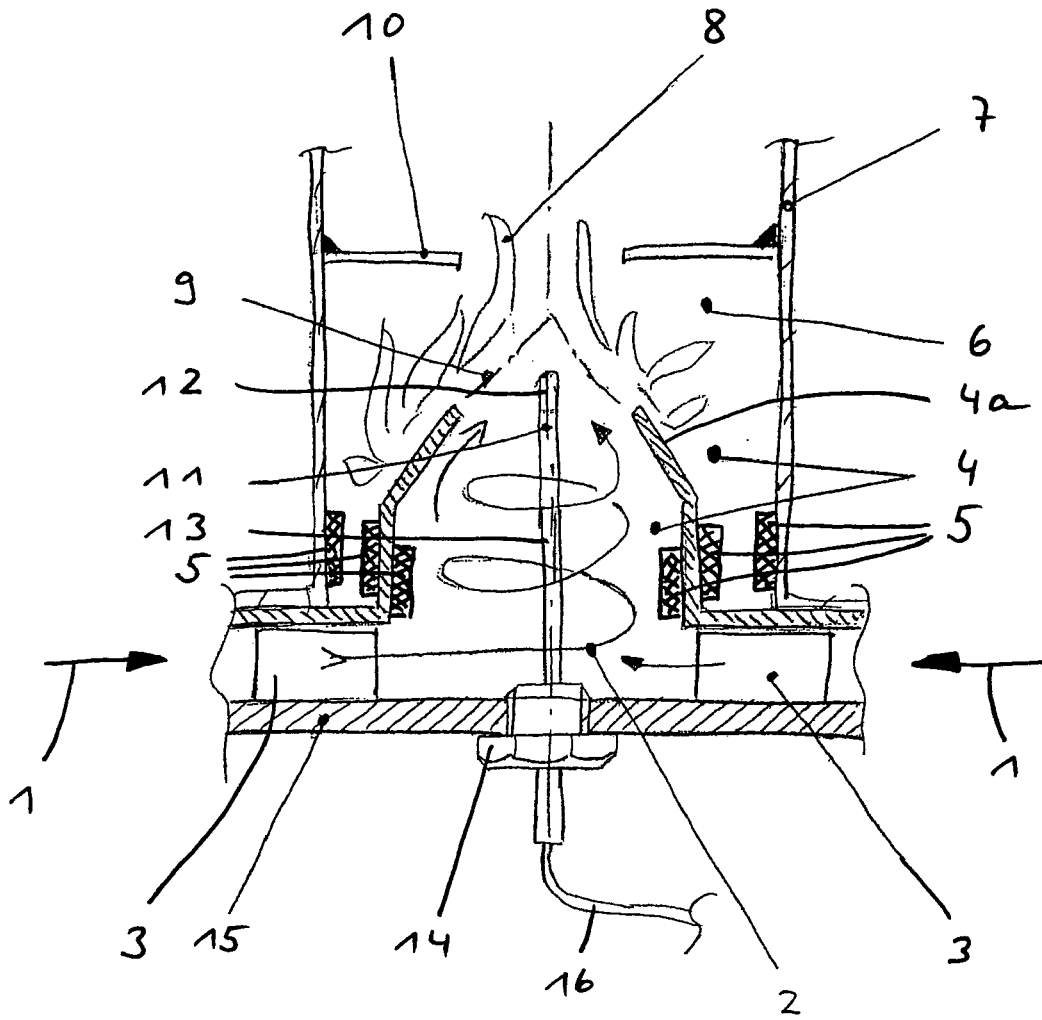


Fig.

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 10249872 A1 [0004]
- DE 29924803 U1 [0005]