

(19)



(11)

EP 4 491 946 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.01.2025 Patentblatt 2025/03

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23D 14/02 ^(2006.01) **F23D 14/62** ^(2006.01)
F23D 14/82 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24183593.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23D 14/02; F23D 14/62; F23D 14/82;
F23C 2900/9901; F23D 2203/007; F23D 2203/1012;
F23D 2203/102; F23D 2209/10; F23D 2900/14641

(22) Anmeldetag: **21.06.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Viessmann Climate Solutions SE**
35108 Allendorf (DE)

(72) Erfinder: **RITTER, Konrad**
35114 Haina (DE)

(74) Vertreter: **MERH-IP Matias Erny Reichl Hoffmann**
Patentanwälte PartG mbB
Paul-Heyse-Straße 29
80336 München (DE)

(30) Priorität: **11.07.2023 DE 102023118326**

(54) **BRENNERVORRICHTUNG, WÄRMEERZEUGER, HEIZUNGSANLAGE UND
BRAUCHWASSERVERSORGUNGSANLAGE**

(57) Die Erfindung stellt eine Brennvorrichtung 100 zur Bereitstellung von Wärmeenergie durch Verbrennung eines Luft-Brennstoff-Gemischs, wobei der Brennstoff B insbesondere Wasserstoff enthält, bereit. Die Brennvorrichtung 100 umfasst einen allgemein zylindrisch geformten Flammkörper 1, der eine auf einem Zylindermantel des Flammkörpers 1 ausgebildete äußere Brennfläche 17 aufweist, auf der die Verbrennung des Luft-Brennstoff-Gemischs erfolgt, wobei die Brennfläche 17 über Durchgangsöffnungen 16 im Zylindermantel mit einem zumindest teilweise vom Flammkörper 1 umschlossenen Innenraum 11 verbunden ist. Ferner umfasst

die Brennvorrichtung 100 eine im Innenraum 11 zumindest teilweise angeordnete Brennstoffzuführungseinrichtung 2 zum Einleiten von Brennstoff in einen Mischbereich 15 zum Mischen des Brennstoffs B mit Luft L zum Luft-Brennstoff-Gemisch, wobei der Mischbereich 15 im Innenraum 11 zwischen der Brennstoffzuführungseinrichtung 2 und dem Flammkörper 1 ausgebildet ist, und einen im Innenraum 11 entlang einer Längsmittelachse 14 des Flammkörpers 1 mittig verlaufenden Strömungskanal 3 zum Zuführen von Luft in den Mischbereich 15, der zumindest teilweise von der Brennstoffzuführungseinrichtung 2 umschlossen ist.

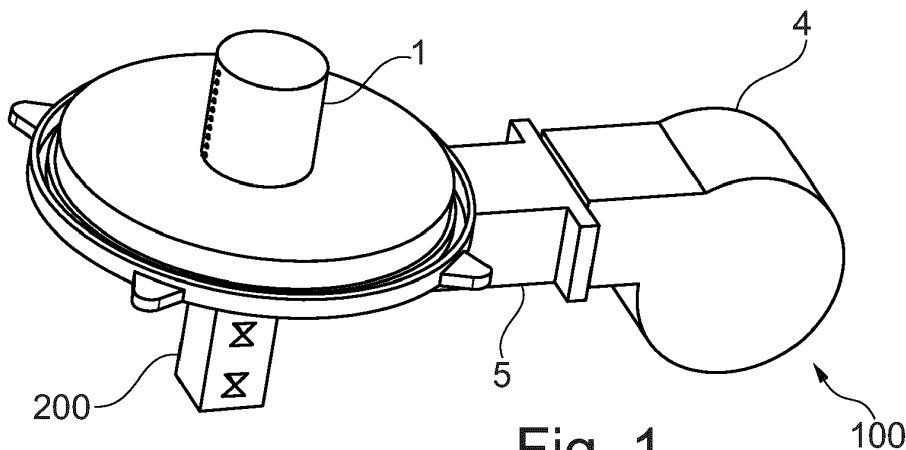


Fig. 1

EP 4 491 946 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Brennvorrichtung, einen Wärmeerzeuger mit einer Brennvorrichtung und eine Heizungsanlage sowie eine Brauchwasserversorgungsanlage jeweils mit einem Wärmeerzeuger.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Brennvorrichtungen zum Einsatz in Wärmeerzeugern bekannt, bei denen ein Luft-Brennstoff-Gemisch vorgemischt wird und anschließend auf einer Brennfläche eines Flammkörpers verbrannt wird, um so Wärmeenergie zur weiteren Nutzung bereitzustellen, beispielsweise zum Erhitzen eines Fluids.

[0003] Bei derartigen Vormischbrennern werden zunächst der üblicherweise gasförmige Brennstoff und Luft einem Mischbereich zugeführt und dort gemischt, bevor das dadurch resultierende Luft-Brennstoff-Gemisch der Brennfläche zugeführt wird, von der ausgehend sich eine Brennerflamme der Brennvorrichtung erstreckt.

[0004] Das Vormischen bietet dabei den Vorteil, dass die Zusammensetzung des Luft-Brennstoff-Gemischs bei Erreichen der Brennfläche auf eine für die Verbrennung gewünschte Zusammensetzung eingestellt werden kann, um unter anderem eine vollständige Verbrennung des Brennstoffs und damit einen besonders hohen Wirkungsgrad zu gewährleisten.

[0005] Ein Nachteil dieser Vorgehensweise besteht allerdings darin, dass das Luft-Brennstoff-Gemisch vor der Verbrennung ein nicht vernachlässigbar kleines Volumen innerhalb der Brennvorrichtung einnimmt und so die Gefahr eines Flammenrückschlags besteht, bei dem die Brennerflamme in den Mischbereich zurückschlägt.

[0006] Dies kann nicht nur zu einem Funktionsverlust des Brenners, sondern auch zu einer Beschädigung des selbigen oder umlegender Strukturen führen.

[0007] Um zumindest einen vollständigen Rückschlag durch den gesamten Mischbereich zu verhindern, sind aus dem Stand der Technik, unter anderem aus der EP 4 141 321 A1, Flammensperreinrichtungen bekannt, die kein Passieren der rückschlagenden Brennerflamme erlauben.

[0008] Derartige Flammensperreinrichtungen nehmen allerdings viel Bauraum in Beschlag und senken den Wirkungsgrad der Brennvorrichtung, da diese nicht nur das Mischen von Luft und Brennstoff stören, sondern auch einen zusätzlichen Strömungswiderstand einbringen, der über eine Erhöhung der Versorgungsrücke von Luft und/oder Brennstoff kompensiert werden muss.

[0009] Besonders kritisch wird dieses Phänomen des Flammenrückschlags zudem bei dem in jüngster Zeit beabsichtigten Einsatz von wasserstoffhaltigem Brenn-

stoff, insbesondere bei Brennvorrichtungen, die in Heizungsanlagen oder Brauchwasserversorgungsanlagen zum Einsatz kommen.

[0010] So weist Wasserstoff eine höhere Flammenausbreitungsgeschwindigkeit als die konventionell benutzten fossilen Brennstoffe auf, sodass die bisher nur mit fossilen Brennstoff betriebenen Brennvorrichtungen nicht ohne Weiteres auf wasserstoffhaltigen Brennstoff umgestellt werden können.

[0011] Konkret gesagt, sind die derzeit verfügbaren Brennvorrichtungen nicht zum Einsatz mit wasserstoffhaltigem Brennstoff geeignet

Zusammenfassung

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Möglichkeit zur verbrennungsbasierten Wärmeerzeugung und -nutzung zu schaffen, die den zuverlässigen, effizienten und vor allem sicheren Betrieb, insbesondere bei wasserstoffhaltigen Brennstoffen, auch ohne Einsatz einer Flammensperreinrichtung in der Brennvorrichtung gestattet

[0013] Zur Lösung dieser Aufgabe wird eine Brennvorrichtung nach Anspruch 1 bereitgestellt sowie darauf aufbauend ein Wärmeerzeuger nach Anspruch 13, eine Heizungsanlage nach Anspruch 14 und eine Brauchwasserversorgungsanlage nach Anspruch 15 bereitgestellt.

[0014] Die jeweiligen abhängigen Ansprüche beziehen sich dabei auf bevorzugte Ausführungsformen, die jeweils für sich genommen oder in Kombination bereitgestellt werden können.

[0015] Gemäß eines ersten Aspekts der Erfindung wird eine Brennvorrichtung zur Bereitstellung von Wärmeenergie durch Verbrennung eines Luft-Brennstoff-Gemischs bereitgestellt, wobei der Brennstoff insbesondere Wasserstoff enthält. Die Brennvorrichtung umfasst einen allgemein zylindrisch geformten Flammkörper, der eine auf einem Zylindermantel des Flammkörpers ausgebildete äußere Brennfläche aufweist, auf der die Verbrennung des Luft-Brennstoff-Gemischs erfolgt, wobei die Brennfläche über Durchgangsöffnungen im Zylindermantel mit einem zumindest teilweise vom Flammkörper umschlossenen Innenraum verbunden ist. Ferner umfasst die Brennvorrichtung eine zumindest teilweise im Innenraum angeordnete Brennstoffzuführungseinrichtung zum Einleiten von Brennstoff in einen Mischbereich zum Mischen des Brennstoffs mit Luft zum Luft-Brennstoff-Gemisch, wobei der Mischbereich im Innenraum zwischen der Brennstoffzuführungseinrichtung und dem Flammkörper ausgebildet ist, und einen im Innenraum entlang einer Längsmittelachse des Flammkörpers mittig verlaufenden Strömungskanal zum Zuführen von Luft in den Mischbereich, der zumindest teilweise von der Brennstoffzuführungseinrichtung umschlossen ist.

[0016] Unter dem wasserstoffhaltigen Brennstoff ist

kein Brennstoff zu verstehen, der Wasserstoff lediglich in Verbindung mit anderen Atomen enthält, beispielsweise Kohlenwasserstoffe, sondern tatsächliche Brennstoffe, die einen gewissen Anteil an elementarem Wasserstoff (H_2) enthalten. Vorzugsweise beträgt ein Anteil des Wasserstoffs zwischen 10 und 100 Vol.-%, besonders bevorzugt zwischen 30 und 80 Vol.-%. Der Anteil des Wasserstoffs kann idealerweise entsprechend des Einsatzgebietes der Brennvorrichtung gewählt werden.

[0017] Der Begriff "allgemein zylindrisch" oder auch nur "zylindrisch" ist durch die gesamte Anmeldung hinweg als auf einen allgemeinen Zylinder gemäß der gängigen Definition der Mathematik zu verstehen, also eine Form, die aus einer Extrusion einer in einer Ebene liegenden Kurve, entlang einer nicht in besagter Ebene liegenden Strecke hervorgeht. Ein Kreiszylinder bezeichnet dabei einen speziellen Zylinder mit einer kreisrunden Grundfläche. Nachfolgend wird auf den Zusatz "allgemein" weitestgehend verzichtet.

[0018] Der zylindrisch geformte Flammkörper, bei dem es sich insbesondere um einen kreiszylindrisch geformten Flammkörper handelt, erstreckt sich dabei entlang der Längsmittelachse des Flammkörpers. In anderen Worten ist unter der Längsmittelachse des Flammkörpers eine durch die Mitte des Innenraums verlaufende Längsachse zu verstehen, die von dem als Brennfläche fungierenden Zylindermantel des Flammkörpers umhüllt ist, wobei die Längsmittelachse im Wesentlichen parallel zum Zylindermantel verläuft, also im Grunde parallel zur der vorstehend genannten Strecke, entlang derer extrudiert wird.

[0019] Vorzugsweise ist der Flammkörper derart gestaltet, dass die Durchgangsöffnungen zur Verbindung von Mischbereich und Brennfläche winklig, insbesondere rechtwinklig zur Längsmittelachse verlaufen. Damit entspräche die Längsmittelachse des Flammkörpers einer zu Ausleitrichtungen des Luft-Brennstoff-Gemischs auf die Brennfläche senkrecht stehenden Mittelachse. Eine radiale Richtung des Flammkörpers ist nachfolgend auf besagte Längsmittelachse bezogen zu verstehen.

[0020] Durch die erfindungsgemäße Umsetzung mit einem mittig innerhalb des Flammkörpers verlaufenden Strömungskanal wird eine Möglichkeit zum Transport der für die Verbrennung benötigten Luft über weite Bereiche des Flammkörpers geschaffen, bei der die Luft ungehindert entlang der Längsmittelachse, die vorzugsweise auch Hauptströmungsrichtung des Strömungskanals ist, auch zu entfernteren Bereichen des Flammkörpers strömen kann, ohne sich dabei mit dem Brennstoff zu mischen.

[0021] Auf diese Weise kann eine ausreichende Luftversorgung an allen Stellen des Innenraums umgesetzt werden, ohne dass dabei ein zu großes Volumen an Luft-Brennstoff-Gemisch im Innenraum vorliegt, was das Risiko eines Flammenrückschlags erheblich reduziert.

[0022] Anders verhält es sich beispielsweise bei der Brennvorrichtung der EP 4 141 321 A1, bei der sich die Luft kontinuierlich von einem Ende des Innenraums zum

anderen ausbreitet. Dabei vermischt sich diese zunehmend mit dem Brennstoff, was zu einem im Innenraum teilweise stark schwankenden Brennstoff- oder Luftanteil im Luft-Brennstoff-Gemisch führt. So werden die von der Lufterleitungsstelle entfernten Bereiche der Brennvorrichtung der EP 4 141 321 A1 nur unzureichend mit Luft versorgt, sodass hier ein vergleichsweise fettes Gemisch vorliegt.

[0023] Der Einsatz des mittigen Strömungskanals für die Luft gestattet somit eine ungehinderte Versorgung mit Luft und führt damit zu einem besonders homogenen Luft-Brennstoff-Gemisch, was wiederum eine besonders effiziente Verbrennung mit hohem Wirkungsgrad ermöglicht.

[0024] Auf diese Weise wird ein besonders stabiler Betrieb ermöglicht mit reduziertem Risiko eines Flammenrückschlags und gleichmäßiger Verbrennung mit besonders hohem Wirkungsgrad.

[0025] Das Merkmal der umschließenden Brennstoffzuführungseinrichtung ist dabei so zu verstehen, dass diese oder Teile von dieser nicht in den mittigen Strömungskanal hineinreichen und dort als Strömungswiderstände fungieren würden, die die Luftströmung im Strömungskanal behindern würden.

[0026] Um die Luftströmung zusätzlich zu stabilisieren weist der Strömungskanal im Wesentlichen einen ovalen oder auch kreisrunden Querschnitt bezogen auf eine senkrecht zur Längsmittelachse des Flammkörpers verlaufende Querschnittsebene auf, in den Teile der Brennstoffzuführungseinrichtung nicht hineinragen. Abweichungen von den besagten Querschnittsformen sind durchaus möglich.

[0027] Das Merkmal des Umschließens schließt allerdings keineswegs den Einsatz einer zusätzlichen Strömungswand aus, die nicht Teil der Brennstoffzuführungseinrichtung ist, solange der Strömungskanal von der Brennstoffzuführungseinrichtung umgeben ist.

[0028] Die den Strömungskanal vorzugsweise radial in Bezug auf die Längsmittelachse umschließende Brennstoffzuführungseinrichtung trennt dabei in einer bevorzugten Ausführung zumindest teilweise den Mischbereich vom Strömungskanal.

[0029] Durch das Abtrennen vom Mischbereich kann die Luft ungehindert und "unvermischt" in die von der Einleitungsseite entfernten Bereiche des Innenraums geleitet werden, sodass dort beispielsweise keine fetten Gemische vorliegen und zudem der Volumenanteil von brennbarem Luft-Brennstoff-Gemisch zum Gesamtvolumen des Innenraums geringgehalten werden kann.

[0030] In einer bevorzugten Ausführungsform ist bezogen auf eine senkrecht zur Längsmittelachse des Flammkörpers verlaufende Querschnittsebene ein Verhältnis einer Querschnittsfläche des Strömungskanals zu einer Querschnittsfläche des gesamten Innenraums größer gleich 20%, weiter bevorzugt größer gleich 30% und besonders bevorzugt größer gleich 50%.

[0031] Auf diese Weise kann durch den Strömungskanal eine ausreichend große Menge an Luft durch den

Flammenkörper transportiert werden, um im gesamten Flammenkörper nicht nur ausreichend Luft für eine mageres Gemisch zur Verfügung zu haben, sondern auch ein besonders homogenes Luft-Brennstoff-Gemisch zu erreichen, also möglichst geringe Konzentrationschwankungen des Brennstoffs im Luft-Brennstoff-Gemisch über den Flammkörper hinweg (Vermeidung lokaler Überfettung).

[0032] Vorzugsweise ist bezogen auf eine senkrecht zur Längsmittelachse des Flammkörpers verlaufende Querschnittsebene ein Verhältnis eines radialen Abstands zwischen der Brennstoffzuführungseinrichtung und dem Flammenkörper über den Mischbereich hinweg zu der Hälfte des Durchmessers des Innenraums (entspricht Radius) kleiner gleich 40%, weiter bevorzugt kleiner gleich größer gleich 20% und besonders bevorzugt größer gleich 15 %.

[0033] Auf diese Weise nimmt der Mischbereich vergleichsweise wenig Volumen im Innenraum ein, sodass die durch einen potentiellen Flammenrückschlag entzündliche Menge an Luft-Brennstoff-Gemisch im Innenraum vergleichsweise klein ausfällt.

[0034] In anderen Worten fällt dadurch eine Länge eines Mischwegs für Luft und Brennstoff zwischen der Brennstoffzuführungseinrichtung bzw. einer Auslassöffnung derselbigen und dem Flammkörper besonders gering aus, was sich insbesondere beim Einsatz von wasserstoffhaltigem Brennstoff eignet, da somit das Risiko eines Flammenrückschlags erheblich reduziert werden kann.

[0035] In einer bevorzugten Ausführungsform ist zwischen einem stirnseitigen Endabschnitt des Flammkörpers und der Brennstoffzuführungseinrichtung ein Umlenkbereich im Innenraum ausgebildet, über den die durch den Strömungskanal geströmte Luft in den Mischbereich umgelenkt werden kann.

[0036] Der stirnseitige Endabschnitt bezeichnet das Ende des Flammkörpers, das dem Ende des Flammkörpers, an dem die Luft und/oder der Brennstoff zugeführt werden (Einleitungsende oder -seite), über die Längsmittelachse hinweg gegenüberliegt. In anderen Worten entspricht dies dem Ende mit dem größten Abstand zum Einleitungsende.

[0037] Durch den Umlenkbereich kann dem Mischbereich auch an dem vom Einleitungsende entfernten Ende, das den maximalen Abstand zu besagtem Einleitungsende aufweist, Luft zur Bereitstellung des Luft-Brennstoff-Gemischs zugeführt werden, sodass über die ganze Länge des Flammkörpers hinweg ein mageres Luft-Brennstoff-Gemisch gemischt werden.

[0038] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Strömungskanal in radialer Richtung des Flammkörpers durch die Brennstoffzuführungseinrichtung vom Mischbereich abgetrennt.

[0039] Auf diese Weise kann ein vorzeitiges Mischen der durch den Strömungskanal strömenden Luft mit dem in den Mischbereich eingeleiteten Brennstoff zuverlässig verhindert werden.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Brennstoffzuführungseinrichtung einen zumindest teilweise im Innenraum angeordneten doppelwandigen Zylinder mit einer radial inneren und einer radial äußeren Zylinderwand, zwischen denen ein Strömungsweg für den Brennstoff ausgebildet ist, und wobei die radial innere Zylinderwand eine Strömungswand des Strömungskanals ist.

[0041] Dadurch wird eine vergleichsweise einfache und kostengünstig umzusetzende Möglichkeit einer Brennstoffzuführungseinrichtung bereitgestellt, die zeitgleich als Strömungswand für den Strömungskanal fungiert und diesen in radialer Richtung des Flammkörpers vollständig vom Mischbereich abtrennt.

[0042] Der doppelwandige Zylinder weist dabei vorzugsweise eine Vielzahl von über die radial äußere Zylinderwand verteilte Auslassöffnungen auf, über die der zwischen den Zylinderwänden strömende Brennstoff in den Mischbereich eingeleitet wird.

[0043] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die radial innere und/oder die radial äußere Zylinderwand bezogen auf eine senkrecht zur Längsmittelachse des Flammkörpers verlaufende Querschnittsebene eine kreisrunde Querschnittsform auf.

[0044] Insbesondere bei einem ebenfalls kreiszylindrischen Flammkörper können so ein räumlich gleichmäßig ausgestalteter Strömungskanal und Mischbereich umgesetzt werden.

[0045] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Brennstoffzuführungseinrichtung eine Vielzahl von Zuleitungen, die beabstandet zur Längsmittelachse des Flammkörpers um den Strömungskanal herum angeordnet sind, insbesondere sind diese gleichmäßig um den Strömungskanal herum angeordnet

[0046] Vorzugsweise umfasst die Vielzahl der Zuleitungen zwischen 4 und 24 Zuleitungen, die jeweils einen kreisrunden oder auch einen nicht-kreisrunden Querschnitt, zum Beispiel polygonal, oval oder elliptisch, bezogen auf die bereits mehrfach angesprochene Querschnittsebene aufweisen können.

[0047] Auf diese Weise kann die Abgabe des Brennstoff in den Mischbereich besonders gut reguliert und vor allem gezielt erfolgen, da der Strömungsquerschnitt für den Brennstoff in einer einzigen Zuleitungen vergleichsweise klein ausgestaltet werden kann. Jede Zuleitung weist dabei eine Vielzahl von Auslassöffnungen zum Mischbereich auf, über die der Brennstoff in diesen eingeleitet wird.

[0048] Die Zuleitungen sind dabei insbesondere parallel zur Längsmittelachse angeordnet, um so einen über die Längsmittelachse gleichbleibenden Strömungsquerschnitt des zwischen den einzelnen Zuleitungen verlaufenden mittleren Strömungskanals bereitzustellen.

[0049] Bezogen auf die zur Längsmittelachse senkrecht stehende Querschnittsebene können benachbarte Zuleitungen miteinander verbunden sein, um einen vom Mischbereich abgetrennten Strömungskanal zu schaffen.

[0050] Vorzugsweise sind benachbarte Zuleitungen aber durch einen Abstandsbereich voneinander getrennt, der wiederum den mittigen Strömungskanal zur Gasdurchleitung mit dem Mischbereich verbindet.

[0051] So kann zwischen benachbarten Zuleitungen ein Teil der durch den Strömungskanal strömenden Luft aus diesem in den Mischbereich strömen, sodass entlang der Längsmittelachse stetig Luft aus dem Strömungskanal, in dem die Luft ungehindert in Hauptströmungsrichtung strömt, dem Mischbereich zugeführt wird um dort ausreichend Luft für ein mageres Luft-Brennstoff-Gemisch bereitzustellen.

[0052] In einer bevorzugten Ausführungsform ist zumindest eine, insbesondere alle, Zuleitungen der Vielzahl von Zuleitungen eine nicht-kreisrunde Zuleitung, dergestalt, dass diese bezogen auf eine senkrecht zur Längsmittelachse des Flammkörpers verlaufende Querschnittsebene eine Querschnittsform aufweist, deren Ausdehnung entlang einer ersten Hauptachse größer ausfällt als deren Ausdehnung entlang einer winklig, insbesondere senkrecht, zur ersten Hauptachse stehenden zweiten Hauptachse, insbesondere weist die zumindest eine Zuleitung eine elliptische Querschnittsform auf. Bevorzugt ist die zumindest eine nicht-kreisrunde Zuleitung der Vielzahl von Zuleitungen derart angeordnet ist, dass die erste Hauptachse in radialer Richtung des Flammkörpers verläuft

[0053] Auf diese Weise kann der Abstandsbereich zwischen benachbarten Zuleitungen vergrößert werden, um durch diese mehr Luft in den Mischbereich über die Länge der Längsmittelachse hinweg einzuleiten. Gleichzeitig kann dadurch der Abstand zwischen den Zuleitungen und dem Flammkörper reduziert werden, um die Länge des Mischwegs zu reduzieren. Dadurch kann ein mageres Luft-Brennstoff-Gemisch bei zeitgleich reduziertem Risiko eines Flammenrückschlags bereitgestellt werden.

[0054] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Brennstoffzuführungseinrichtung Auslassdüsen für den Brennstoff, die ausgehend von einer an den Mischbereich angrenzenden Hauptfläche der Brennstoffzuführungseinrichtung radial nach außen in Richtung des Flammkörpers herausragen, derart, dass ein Abstand zwischen Öffnungen der Auslassdüsen und dem Flammkörper geringer ausfällt als ein Abstand zwischen der Hauptfläche und dem Flammkörper.

[0055] Auf diese Weise kann der Abstand zum Flammkörper reduziert werden, ohne dabei den Mischbereich über Gebühr zu verkleinern, was ab einem gewissen Grad nur noch zu einer unzureichenden Luftzuführung zur Bereitstellung des Luft-Brennstoff-Gemisch führen würde.

[0056] In einer bevorzugten Ausführungsform weist eine an den Mischbereich angrenzenden Außenkontur der Brennstoffzuführungseinrichtung eine entlang der Längsmittelachse des Flammkörpers verlaufende Nut auf, innerhalb derer Auslassöffnungen für den Brennstoff angeordnet sind.

[0057] Die Nut stellt eine Vertiefung auf der Brennstoffzuführungseinrichtung bereit, durch die die Auslassöffnung zumindest teilweise von einem direkt über diese hinweg ziehenden Luftstrom abgeschirmt wird. Dadurch kann ein gezieltes Einleiten des Brennstoffs ohne Störungen erfolgen. Ferner wird durch die Nut eine ggfs. rückschlagenden Flamme an der Ausbreitung durch den gesamten Mischbereich gehindert

[0058] Besagte Auslassdüsen und/oder besagte Nut können dabei sowohl bei der bevorzugten Ausführung mit doppelwandigen Zylinder als auch mit der Vielzahl von Zuleitungen der Brennstoffzuführungseinrichtung zum Einsatz kommen.

[0059] Gemäß eines zweiten Aspekts der Erfindung wird ein Wärmeerzeuger zum Übertragen von Wärmeenergie auf ein Fluid bereitgestellt, insbesondere zum Einsatz in einer Heizungsanlage oder in einer Brauchwasserversorgungsanlage, wobei der Wärmeerzeuger zumindest eine Brennvorrichtung gemäß des ersten Aspekts oder einer davon bevorzugten Ausführungsform sowie einen mit der Brennvorrichtung gekoppelten Wärmetauscher umfasst, über den durch die Brennvorrichtung bereitgestellte Wärmeenergie auf das Fluid übertragbar ist

[0060] Dadurch wird die besonders effizient und sicher operierende Brennvorrichtung zum Erhitzen eines beliebigen Fluids einsetzbar, das wiederum seinerseits in zahlreichen anderen Anlagen oder Systemen eingesetzt werden kann. Die zur Brennvorrichtung bereits beschriebenen Vorteile gelten ebenso auch für den diese umfassenden Wärmeerzeuger, der insbesondere im Fall von wasserstoffhaltigem Brennstoff eine effiziente und sichere Verbrennung ermöglicht, was im Falle des Wärmeerzeugers gleichbedeutend mit einem effizienten und sicheren Erhitzen des besagten Fluids ist

[0061] Beispielsweise kann es sich bei dem Wärmetauscher über einen Flächen-, Lamellen- oder Spiralwendelwärmetauscher handeln.

[0062] Gemäß eines dritten Aspekts der Erfindung wird eine Heizungsanlage zum Heizen eines Gebäudes bereitgestellt, die zumindest ein Leitungssystem zum Transport eines fluiden Energietransportmediums und einen Wärmeerzeuger gemäß des zweiten Aspekts der Erfindung umfasst, der zum Erhitzen des durch das Leitungssystems zu transportierenden Energietransportmediums eingerichtet ist.

[0063] Gemäß eines vierten Aspekts der Erfindung wird eine Brauchwasserversorgungsanlage zur Versorgung mit Brauchwasser bereitgestellt, die zumindest ein Leitungssystem zum Transport des Brauchwassers und einen Wärmeerzeuger gemäß des zweiten Aspekts der Erfindung umfasst, der zum Erhitzen des durch das Leitungssystem zu transportierenden Brauchwassers eingerichtet ist.

[0064] Durch Einsatz des erfindungsgemäßen Wärmeerzeugers als Teil einer Heizungsanlage und/oder einer Brauchwasserversorgungsanlage eines Gebäudes, können die bereits beschriebenen Vorteile der si-

cheren und effizienten Verbrennung, insbesondere von wasserstoffhaltigem Brennstoff, im Bereich des Heizens als auch im Bereich der Warmwasserversorgung umgesetzt werden.

Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Brennvorrichtung.

Fig. 2A und 2B zeigen Schnittdarstellungen eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Brennvorrichtung.

Fig. 3A und 3B zeigen Schnittdarstellungen eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Brennvorrichtung mit verschiedenen Querschnittsprofilen von Zuleitungen in Fig. 3C.

Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt im Bereich eines Brennstoffauslasses in den Mischbereich eines dritten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Brennvorrichtung.

Fig. 5A zeigt einen Ausschnitt im Bereich eines Brennstoffauslasses in den Mischbereich eines vierten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Brennvorrichtung mit einer weiteren Schnittdarstellung in Fig. 5B.

[0065] Es wird hervorgehoben, dass die vorliegende Erfindung in keiner Weise auf die nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele und deren Ausführungsmerkmale begrenzt ist. Die Erfindung umfasst weiterhin Modifikationen der genannten Ausführungsbeispiele, insbesondere diejenigen, die aus Modifikationen und/oder Kombinationen einzelner oder mehrerer Merkmale der beschriebenen Ausführungsbeispiele im Rahmen des Schutzzumfanges der unabhängigen Ansprüche hervorgehen.

Ausführliche Figurenbeschreibung

[0066] In den nachfolgenden Figuren sind Fließ- bzw. Strömungsrichtungen des Brennstoffs B und der Luft innerhalb der Brennvorrichtungen durch mit B bzw. mit L bezeichneten Pfeilen angedeutet.

[0067] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Brennvorrichtung 100, ohne dabei deren Innenleben zu zeigen. Hierzu wird auf die Fig. 2A bis 5B verwiesen.

[0068] Die Brennvorrichtung 100 umfasst einen Flammkörper 1, auf dessen Brennfläche die Verbrennung eines Luft-Brennstoff-Gemischs erfolgt. Der Brennstoff wird dabei über eine Brennstoffquelle 200 zugeführt und die Luft durch ein Gebläse 4, wobei ein Gehäuse 5 der Brennvorrichtung 100 einen Kanal zum Zuführen der Luft zum Flammkörper 1 ausbildet. Die Mischung von Brennstoff und Luft erfolgt dann in einem vom Flammkörper 1 zumindest teilweise umschlossenen Innen-

raum, bevor das Gemisch durch Durchgangsöffnungen auf die Brennfläche strömt.

[0069] Fig. 2A und 2B zeigen Schnittdarstellungen eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Brennvorrichtung 100. Fig. 2A zeigt dabei einen Längsschnitt und Fig. 2B einen dazu orthogonalen Querschnitt in der Ebene A-A.

[0070] Die Brennvorrichtung 100 umfasst einen im Wesentlichen kreiszylindrischen Flammkörper 1, der teilweise einen ebenfalls kreiszylindrischen Innenraum 11 umschließt, derart, dass der Flammkörper 1 an einer Einleitungsseite 12 für Brennstoff B und Luft L geöffnet und an dem davon gegenüberliegenden stirnseitigen Endabschnitt 13 verschlossen ist.

[0071] Der kreiszylindrische Flammkörper 1 erstreckt sich dabei ausgehend von der Einleitungsseite 12 entlang seiner Längsmittelachse 14, also seiner mittigen Längsachse, bis zu besagtem stirnseitigen Endabschnitt 13.

[0072] Der Innenraum 11 ist über eine Vielzahl Durchgangsöffnungen 16 mit einer äußeren Brennfläche 17 auf dem Zylindermantel des Flammkörpers 1 verbunden ist, auf der die Verbrennung des Luft-Brennstoff-Gemischs erfolgt, das durch die Durchgangsöffnungen 16 aus dem im Innenraum 11 befindlichen Mischbereich 15 austritt. Im Mischbereich 15 wird aus Luft L und Brennstoff B das Luft-Brennstoff-Gemisch vor Austritt auf die Brennfläche 17 gemischt.

[0073] Zur Bereitstellung des zu verbrennenden Luft-Brennstoff-Gemischs umfasst die Brennvorrichtung 100 eine Brennstoffzuführungseinrichtung 2, die zumindest teilweise im Innenraum 11 angeordnet ist und die zum Einleiten von Brennstoff B in den Mischbereich 15 eingerichtet, der im Innenraum 11 zwischen der Brennstoffzuführungseinrichtung 2 und dem Flammkörper 1 ausgebildet ist, genauer gesagt zwischen dem von der Brennstoffzuführungseinrichtung 2 umfassten doppelwandigen Zylinder 22 und dem Mantelkörper des Flammkörpers 1.

[0074] Der doppelwandige Zylinder 22 dient dem Transport des Brennstoffs B innerhalb des Innenraums 11 und bildet einen Brennstoffkanal zwischen einer radial inneren Zylinderwand 22a und einer radial äußeren Zylinderwand 22b. Der Zylinder 22 ist dabei so ausgestaltet, dass von der Einleitungsseite 12 in den Brennstoffkanal einströmender Brennstoff B durch in der radial äußeren Zylinderwand 22a vorgesehene Auslassöffnungen 26 in den Mischbereich 15 gelangt und sich dort mit der eingeleiteten Luft L mischt.

[0075] Die Auslassöffnungen 26 sind dabei auf einer an den Mischbereich angrenzenden Hauptfläche 21 der Brennstoffzuführungseinrichtung 2 bzw. des doppelwandigen Zylinders 22 angeordnet und zwar in einer Linie mit den Durchgangsöffnungen 16 des Flammkörpers 1, so dass der Brennstoff B entlang dieser Linie (Mischweg) strömen kann und dabei die im Mischbereich 15 vorhandene Luft L mitzieht und sich im Zuge dessen mit dieser mischt.

[0076] Die Zuführung des Brennstoff B erfolgt über eine auf Seiten der Einleitungsseite 12 angeordnete Verteilereinrichtung 25 der Brennstoffzuführungseinrichtung 2, die wiederum über eine Zuleitung mit einer Brennstoffquelle 200 verbunden ist, beispielsweise ein Brennstoffreservoir, -tank, oder -versorgungsnetz. Die Verteilereinrichtung 25 sorgt dabei für eine gleichmäßige Verteilung des Brennstoffs B zwischen den Zylinderwänden 22a, 22b.

[0077] Zur Bereitstellung der Luft L wird diese ebenfalls an der Einleitungsseite 12 eingeleitet, vorzugsweise unter Verwendung eines Gebläses 4 (siehe Fig. 1).

[0078] Hierzu umfasst die Brennvorrichtung 100 einen im Innenraum 11 mittig, entlang der Längsmittelachse 14 des Flammkörpers 1 verlaufenden Strömungskanal 3 zum Zuführen von Luft L in den Mischbereich 15, der radial von der Brennstoffzuführungseinrichtung 2 bzw. von der radial inneren Zylinderwand 22b des doppelwandigen Zylinders 22 umschlossen ist, sodass der Strömungskanal 3 selbst in radialer Richtung vom Mischbereich 15 abgetrennt ist.

[0079] In anderen Worten kann ein Teil der an der Einleitungsseite 12 zugeführten Luft L bis zum Endabschnitt 13 des Flammkörpers 1 strömen, ohne dabei in Kontakt mit Brennstoff B zu kommen. Mithin fungiert die radial innere Zylinderwand 22b als Strömungswand des Strömungskanals 3.

[0080] Um ein gutes Einströmen der im Strömungskanal 3 strömenden Luft L in den Mischbereich 15 zu ermöglichen, ist zwischen Brennstoffzuführungseinrichtung 2 bzw. zwischen dem doppelwandigen Zylinder 22 und dem Endabschnitt 13 des Flammkörpers ein Umlenkbereich 30 vorgesehen.

[0081] Ferner umfasst die Brennvorrichtung 100 einen zweiten Strömungskanal im Innenraum 11, der zwischen der radial äußeren Zylinderwand 22a und dem Flammkörper 1 auf Seiten der Einleitungsseite 12 ausgebildet ist.

[0082] Auf diese Weise wird die Luft L über die beiden Strömungskanäle an beiden axialen Enden des Mischbereichs 15 zugeführt, sodass eine ausreichende Luftversorgung an verschiedenen Stellen des Mischbereichs 15 ermöglicht wird und so nicht nur "fette" Gemische vermieden werden können, sondern entlang der Längsmittelachse 14 auch ein besonders homogenes Luft-Brennstoff-Gemisch erzielt werden kann, also möglichst geringe Konzentrationsschwankungen des Brennstoffs im Luft-Brennstoff-Gemisch (Vermeidung lokaler Überfettung).

[0083] Der gezeigte Aufbau eignet sich insbesondere für den Einsatz mit wasserstoffhaltigem Brennstoff, da dadurch (wie im allgemeinen Teil der Beschreibung) das Risiko eines Flammenrückschlags reduziert werden kann und zudem ausreichend Luft bereitsteht, um ein zu "fettes" Gemisch über den gesamten Mischbereich 15 hinweg zu vermeiden.

[0084] Fig. 3A und 3B zeigen Schnittdarstellungen eines zweiten Ausführungsbeispiels der erfindungsge-

mäßen Brennvorrichtung 100. Fig. 3A zeigt dabei einen Längsschnitt und Fig. 3B einen dazu orthogonalen Querschnitt in der Ebene B-B.

[0085] Der Grundaufbau des Flammkörpers 1 entspricht im Wesentlichen dem aus Fig. 2A und 2B, sodass dieser nicht erneut beschrieben wird.

[0086] Der Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel besteht in der Umsetzung der Brennstoffzuführungseinrichtung 2 mit einer Vielzahl von Zuleitungen 23a anstelle des doppelwandigen Zylinders 22.

[0087] Die in diesem Fall zwölf Zuleitungen 23a der Brennstoffzuführungseinrichtung 2 erstrecken sich ausgehen von der Verteilereinrichtung 25 in Richtung des Endabschnitts 13 und sind beabstandet zur Längsmittelachse 14 des Flammkörpers 1 um den mittigen Strömungskanal 3 herum angeordnet.

[0088] Die Zuleitungen 23a umschließen damit den Strömungskanal 3 in radialer Richtung nur teilweise, da benachbarte Zuleitungen 23 beabstandet voneinander angeordnet sind mit einem dazwischen liegenden Abstandsbereich 24, der den mittigen Strömungskanal 3 mit dem Mischbereich 15 verbindet.

[0089] So kann zwischen benachbarten Zuleitungen 23a ein Teil der durch den Strömungskanal 13 strömenden Luft L aus diesem in den Mischbereich 15 strömen, sodass entlang der Längsmittelachse 14 stetig Luft L aus dem Strömungskanal 3 dem Mischbereich 15 zugeführt wird um dort ausreichend Luft L für ein mageres Luft-Brennstoff-Gemisch bereitzustellen.

[0090] Die Zuleitungen 23 weisen bezogen auf die Querschnittsebene eine nicht-kreisrunde Querschnittsform auf (siehe Fig. 3B), vorliegend eine elliptische Form. Andere Querschnittsformen sind beispielhaft in Fig. 3C dargestellt und zeigen von links nach rechts eine polygonale Querschnittsform 23b in Form eines Vierecks, eine Querschnittsform als Kreisringsegment 23c und eine kreisrunde Querschnittsform 23d.

[0091] Die Zuleitungen 23a sind dabei derart im Innenraum angeordnet, dass die Halbachse mit maximaler Ausdehnung der elliptischen Form in radialer Richtung des Flammkörpers 1 ausgerichtet ist und die Halbachse mit minimaler Ausdehnung der elliptischen Form in tangentialer Richtung des Flammkörpers 1 verläuft (siehe Fig. 3B).

[0092] Auf diese Weise kann der Abstandsbereich 24 zwischen benachbarten Zuleitungen 23a vergrößert werden, um durch diese mehr Luft L in den Mischbereich 15 über die Länge der Längsmittelachse 14 hinweg einzuleiten ohne dabei die effektive Strömungsfläche einer Zuleitung 23a zu verkleinern, beispielsweise im Vergleich zu einer kreisrunden Querschnittsform 23d. Gleichzeitig kann dadurch der Abstand zwischen den Zuleitungen 23a und dem Flammkörper 1 reduziert werden, um die Länge des Mischwegs zu reduzieren.

[0093] Die Verteilereinrichtung 25 ist dabei bezogen auf die senkrecht zur Längsmittelachse 14 stehende Querschnittsebene kreisringförmig gestaltet, um so mittig einen Durchlass für die Luft L zum Strömungskanal 3 zu

schaffen.

[0094] Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt im Bereich eines Brennstoffauslasses in den Mischbereich 15 eines dritten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Brennvorrichtung 100.

[0095] Die Brennstoffzuführungseinrichtung 2 umfasst hierbei Auslassdüsen 27 für den Brennstoff B, die ausgehend von einer an den Mischbereich 15 angrenzenden Hauptfläche 21 der Brennstoffzuführungseinrichtung 2 radial nach außen in Richtung des Flammkörpers 1 herausragen, derart, dass ein Abstand D2 zwischen Öffnungen der Auslassdüsen 27 und dem Flammkörper 1 geringer ausfällt als ein Abstand D1 zwischen der Hauptfläche 21 und dem Flammkörper 1.

[0096] Auf diese Weise kann der Abstand zum Flammkörper 1, also der Mischweg, verkürzt werden, ohne dabei den Mischbereich über Gebühr zu verkleinern, was ab einem gewissen Grad nur noch zu einer unzureichenden Luftzuführung zur Bereitstellung des Luft-Brennstoff-Gemisch führen würde.

[0097] Fig. 5A zeigt einen Ausschnitt im Bereich eines Brennstoffauslasses in den Mischbereich 15 eines vierten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Brennvorrichtung 100 mit einem dazu orthogonalen Querschnitt in der Ebene C-C in Fig. 5B.

[0098] Die an den Mischbereich 15 angrenzende Außenkontur der Brennstoffzuführungseinrichtung 2 weist dabei eine entlang der Längsmittelachse 14 des Flammkörpers 1 verlaufende Nut 28 auf, innerhalb derer Auslassöffnungen 26 für den Brennstoff B angeordnet sind. Die Nut 28 ist dabei über als von der an den Mischbereich 15 angrenzenden Hauptfläche 21 herausragende Wandelemente gestaltet.

[0099] Die Nut 28 stellt eine Abschirmungsbereich bereit, durch den die Auslassöffnungen 26 zumindest teilweise von einem direkt über diese hinweg ziehenden Luftstrom abgeschirmt werden. Dadurch kann ein gezieltes Einleiten des Brennstoffs B ohne Störungen erfolgen. Ferner wird durch die Nut 28 eine ggfs. rückschlagenden Flamme an der Ausbreitung durch den gesamten Mischbereich 15 gehindert

[0100] Vorstehend wurden Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung sowie deren Vorteile detailliert unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben.

[0101] Es wird erneut hervorgehoben, dass die vorliegende Erfindung in keiner Weise auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele und deren Ausführungsmerkmale begrenzt ist. Die Erfindung umfasst weiterhin Modifikationen der genannten Ausführungsbeispiele, insbesondere diejenigen, die aus Modifikationen und/oder Kombinationen der Merkmale der beschriebenen Ausführungsbeispiele im Rahmen des Schutzes der unabhängigen Ansprüche hervorgehen.

Liste der Bezugszeichen

[0102]

1	Flammkörper
2	Brennstoffzuführungseinrichtung
3	Strömungskanal
4	Gebälse
5	Gehäuse
11	Innenraum
12	Einleitungsseite
13	stirnseitiger Endabschnitt
14	Längsmittelachse
10	15 Mischbereich
16	Durchgangsöffnung
17	Brennfläche
21	an Mischbereich angrenzende Hauptfläche
22	doppelwandiger Zylinder
15	22a radial äußere Zylinderwand
	22b radial innere Zylinderwand
	23a-d Zuleitung
	24 Abstandsbereich
	25 Verteilereinrichtung
20	26 Auslassöffnungen
	27 Auslassdüse
	28 Nut
	30 Umlenkbereich
	100 Brennvorrichtung
25	200 Brennstoffquelle
	B Brennstoff
	L Luft

30 Patentansprüche

1. Brennvorrichtung (100) zur Bereitstellung von Wärmeenergie durch Verbrennung eines Luft-Brennstoff-Gemischs, wobei der Brennstoff (B) insbesondere Wasserstoff enthält, umfassend:

- einen allgemein zylindrisch geformten Flammkörper (1), der eine Einleitungsseite (12) und eine auf einem Zylindermantel des Flammkörpers (1) ausgebildete äußere Brennfläche (17) aufweist, auf der die Verbrennung des Luft-Brennstoff-Gemischs erfolgt, wobei die Brennfläche (17) über Durchgangsöffnungen (16) im Zylindermantel mit einem zumindest teilweise vom Flammkörper (1) umschlossenen Innenraum (11) verbunden ist; und
- eine zumindest teilweise im Innenraum (11) angeordnete Brennstoffzuführungseinrichtung (2) zum Einleiten von Brennstoff (B) in einen Mischbereich (15) zum Mischen des Brennstoffs mit Luft (L) zum Luft-Brennstoff-Gemisch;

wobei die Brennvorrichtung (100) derart ausgestaltet ist, dass sowohl Luft (L) als auch Brennstoff (B) dem Flammkörper (1) an der Einleitungsseite (12) des Flammkörpers (1) zugeführt werden; und wobei der Mischbereich (15) im Innen-

- raum (11) zwischen der Brennstoffzuführungseinrichtung (2) und dem Flammkörper (1) ausgebildet ist;
gekennzeichnet durch
 einen im Innenraum (11) mittig, entlang einer Längsmittelachse (14) des Flammkörpers (1) verlaufenden Strömungskanal (3) zum Zuführen von Luft (L) in den Mischbereich (15), der zumindest teilweise von der Brennstoffzuführungseinrichtung (2) umschlossen ist.
2. Brennvorrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei bezogen auf eine senkrecht zur Längsmittelachse (14) des Flammkörpers (1) verlaufende Querschnittsebene ein Verhältnis einer Querschnittsfläche des Strömungskanals (3) zu einer Querschnittsfläche des gesamten Innenraums (11) größer gleich 20%.
 3. Brennvorrichtung (100) nach Anspruch 1 oder 2, wobei zwischen einem stirnseitigen Endabschnitt (13) des Flammkörpers (1) und der Brennstoffzuführungseinrichtung (2) ein Umlenkbereich (30) im Innenraum (11) ausgebildet ist, über den die durch den Strömungskanal (3) geströmte Luft (L) in den Mischbereich (15) umgelenkt werden kann.
 4. Brennvorrichtung (100) zumindest nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Strömungskanal (3) in radialer Richtung des Flammkörpers (1) durch die Brennstoffzuführungseinrichtung (2) vom Mischbereich (15) abgetrennt ist
 5. Brennvorrichtung (100) zumindest nach Anspruch 4, wobei die Brennstoffzuführungseinrichtung (2) einen zumindest teilweise im Innenraum (11) doppelwandigen Zylinder (22) mit einer radial inneren und einer radial äußeren Zylinderwand (22a, 22b) umfasst, zwischen denen einen Strömungsweg für den Brennstoff (B) ausgebildet ist, und wobei die radial innere Zylinderwand (22b) eine Strömungswand des Strömungskanals (3) ist.
 6. Brennvorrichtung (100) zumindest nach Anspruch 5, wobei die radial innere und/oder die radial äußere Zylinderwand (22a, 22b) bezogen auf eine senkrecht zur Längsmittelachse (14) des Flammkörpers (1) verlaufende Querschnittsebene eine kreisrunde Querschnittsform aufweisen.
 7. Brennvorrichtung (100) zumindest nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Brennstoffzuführungseinrichtung (2) eine Vielzahl von Zuleitungen (23a-d) umfasst, die beabstan-
- det zur Längsmittelachse (14) des Flammkörpers (1) um den Strömungskanal (3) herum angeordnet sind, insbesondere sind diese gleichmäßig um den Strömungskanal (3) herum angeordnet
8. Brennvorrichtung (100) nach Anspruch 7, wobei die Vielzahl von Zuleitungen (23a-d) zwischen 4 und 24 Zuleitungen (23a-d) umfasst.
 9. Brennvorrichtung (100) zumindest nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei bezogen auf eine senkrecht zur Längsmittelachse (14) des Flammkörpers (1) verlaufende Querschnittsebene benachbarte Zuleitungen (23a-d) der Vielzahl von Zuleitungen (23a-d) durch einen Abstandsbereich (24) voneinander getrennt sind, der den Strömungskanal (3) mit dem Mischbereich (15) verbindet.
 10. Brennvorrichtung (100) zumindest nach Anspruch 9, wobei zumindest eine, insbesondere alle, Zuleitungen (23a-d) der Vielzahl von Zuleitungen (23a-d) eine nicht-kreisrunde Zuleitung (23a-c) ist, wobei diese bezogen auf eine senkrecht zur Längsmittelachse (14) des Flammkörpers (1) verlaufende Querschnittsebene eine Querschnittsform aufweist, deren Ausdehnung entlang einer ersten Hauptachse größer ausfällt als deren Ausdehnung entlang einer winklig, insbesondere senkrecht, zur ersten Hauptachse stehenden zweiten Hauptachse, insbesondere weist die zumindest eine nicht-kreisrunde Zuleitung (23a-d) eine elliptische Querschnittsform auf, wobei die zumindest eine nicht-kreisrunde Zuleitung (23a-d) der Vielzahl von Zuleitungen (23a-d) insbesondere derart angeordnet ist, dass die erste Hauptachse in radialer Richtung des Flammkörpers (1) verläuft.
 11. Brennvorrichtung (100) zumindest nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Brennstoffzuführungseinrichtung (2) Auslassdüsen (27) für den Brennstoff (B) umfasst, die ausgehend von einer an den Mischbereich (15) angrenzenden Hauptfläche (21) der Brennstoffzuführungseinrichtung (2) radial nach außen in Richtung des Flammkörpers (1) herausragen, derart, dass ein Abstand zwischen Öffnungen der Auslassdüsen (27) und dem Flammkörper (1) geringer ausfällt als ein Abstand zwischen der Hauptfläche (21) und dem Flammkörper (1).
 12. Brennvorrichtung (100) zumindest nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei eine an den Mischbereich (15) angrenzenden Außenkontur der Brennstoffzuführungseinrichtung (2) eine entlang der Längsmittelachse (14) des Flammkörpers (1) verlaufende Nut (28) aufweist, innerhalb

derer Auslassöffnungen (26) für den Brennstoff (B) angeordnet sind.

- 13.** Wärmeerzeuger zum Übertragen von Wärmeenergie auf ein Fluid, insbesondere zum Einsatz in einer Heizungsanlage oder in einer Brauchwasserversorgungsanlage, zumindest umfassend: 5

- eine Brennvorrichtung (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12; 10
- einen mit der Brennvorrichtung (100) gekoppelten Wärmetauscher, über den durch die Brennvorrichtung (100) bereitgestellte Wärmeenergie auf das Fluid übertragbar ist. 15

- 14.** Heizungsanlage zum Heizen eines Gebäudes, zumindest umfassend:

- ein Leitungssystem zum Transport eines fluiden Energietransportmediums; und 20
- einen Wärmeerzeuger nach Anspruch 13 zum Erhitzen des durch das Leitungssystems zu transportierenden Energietransportmediums.

- 15.** Brauchwasserversorgungsanlage zur Versorgung mit Brauchwasser, zumindest umfassend: 25

- ein Leitungssystem zum Transport des Brauchwassers; und
- einen Wärmeerzeuger nach Anspruch 13 zum Erhitzen des durch das Leitungssystems zu transportierenden Brauchwassers. 30

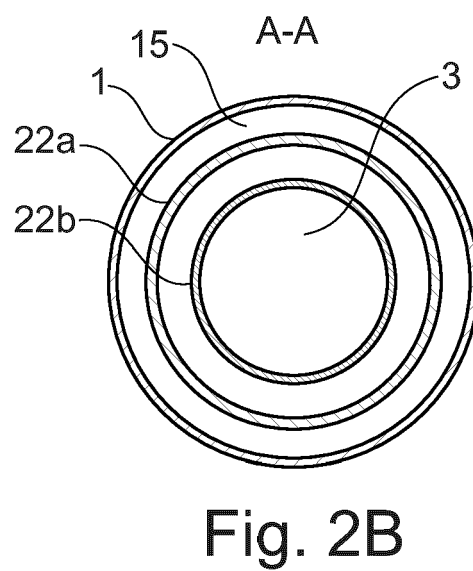
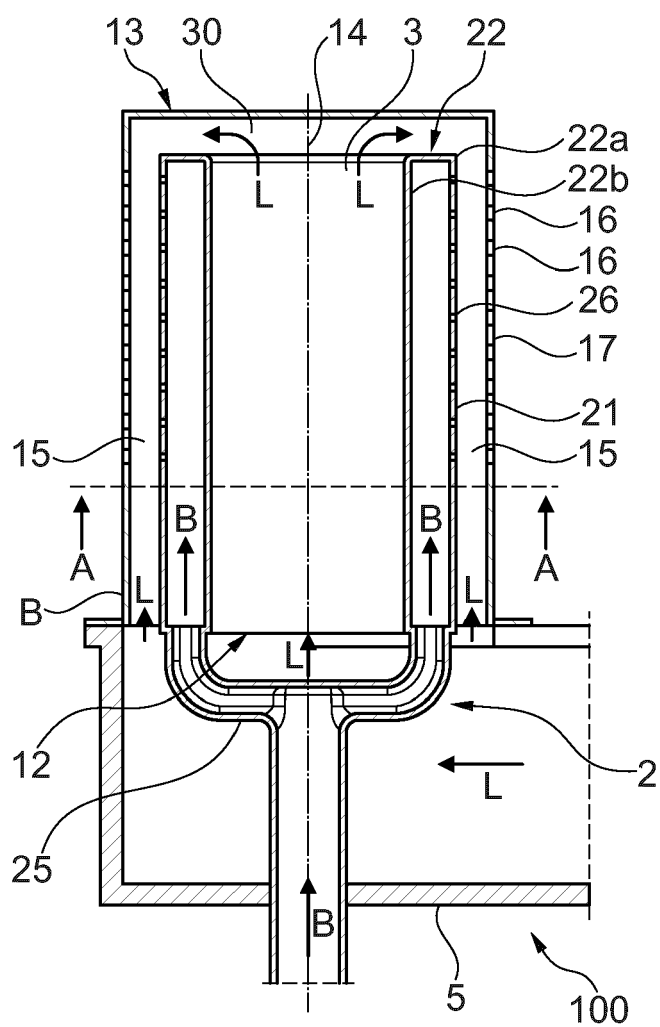
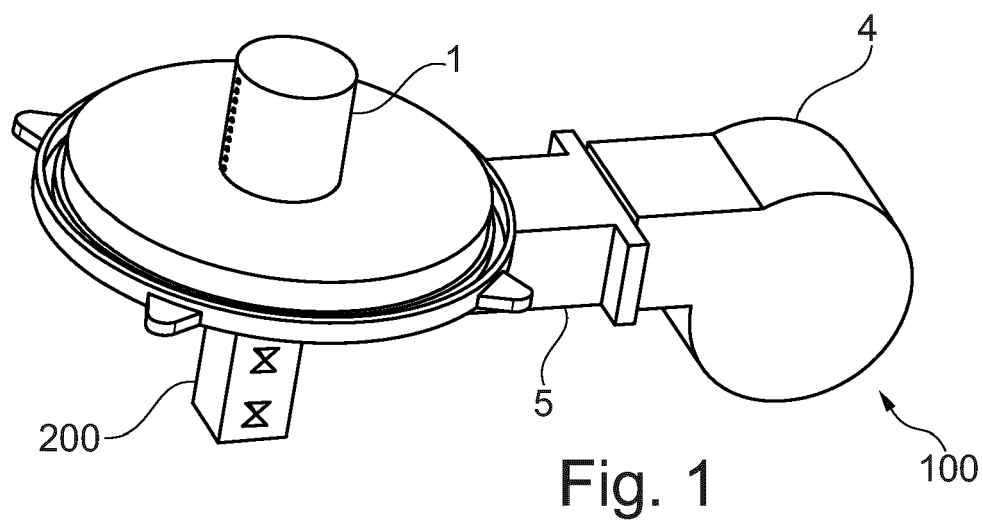
35

40

45

50

55



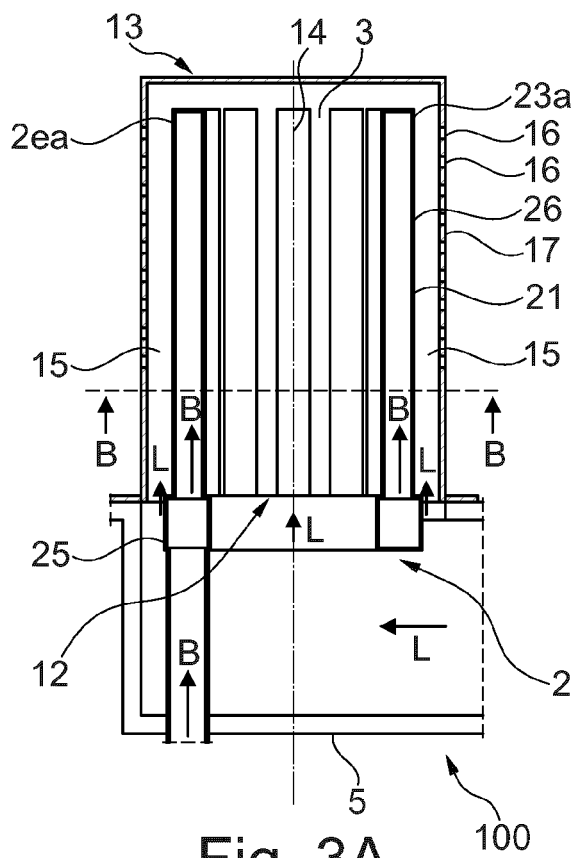


Fig. 3A

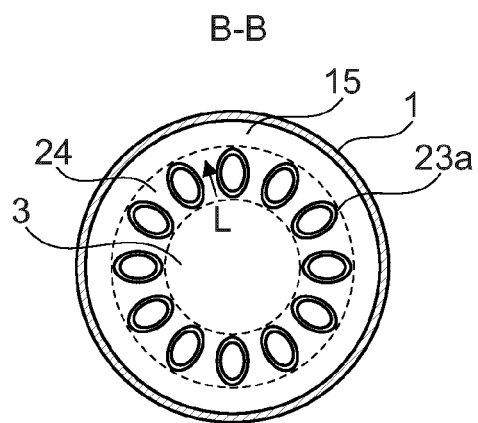


Fig. 3B

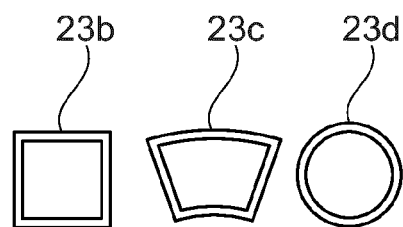


Fig. 3C

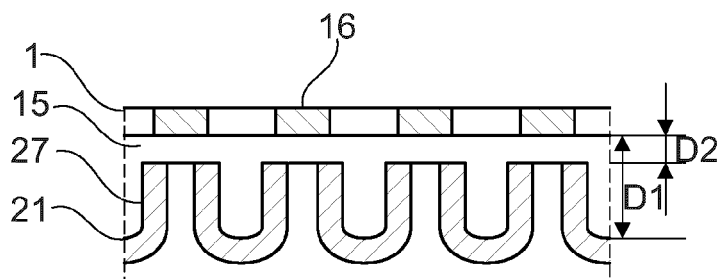


Fig. 4

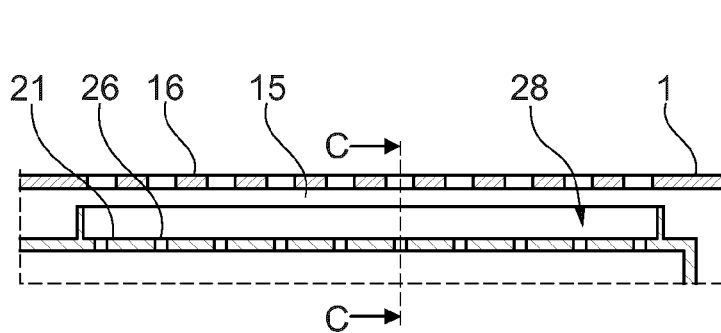


Fig. 5A

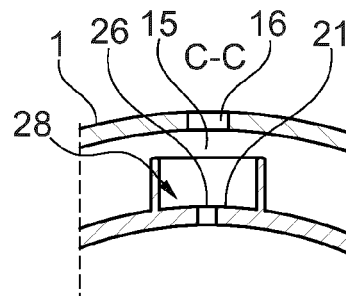


Fig. 5B



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 18 3593

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)
X	US 4 887 963 A (LEMER JOSEPH [FR]) 19. Dezember 1989 (1989-12-19) * Spalte 1, Zeilen 10-12 * * Spalte 6, Zeilen 32-49 * * Abbildungen 1-3 *	1-9, 11-15	INV. F23D14/02 F23D14/62 F23D14/82
X	DE 10 2020 110111 A1 (FRAUSCHER HOLDING GMBH [AT]) 15. Oktober 2020 (2020-10-15) * das ganze Dokument *	1-3, 7-9, 11, 13-15	
X	EP 2 492 592 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. August 2012 (2012-08-29) * Abbildung 1 *	1-6, 12-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23D F23C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. November 2024	Prüfer Vogl, Paul
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 : mündliche 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 24 18 3593

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.

18-11-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 4887963 A	19-12-1989	AT E86371 T1	15-03-1993
15			AU 3148189 A	21-09-1989
			BR 8901313 A	07-11-1989
			CA 1300485 C	12-05-1992
			CN 1036822 A	01-11-1989
			DE 68905056 T2	19-08-1993
20			DK 134689 A	22-09-1989
			EP 0334736 A1	27-09-1989
			ES 2037973 T3	01-07-1993
			FR 2628826 A1	22-09-1989
			GR 3007212 T3	30-07-1993
			JP H0565766 B2	20-09-1993
25			JP H01318805 A	25-12-1989
			KR 890014961 A	25-10-1989
			MA 21518 A1	01-10-1989
			PT 90045 A	10-11-1989
			TN SN89038 A1	04-02-1991
30			US 4887963 A	19-12-1989
			ZA 892011 B	30-05-1990

	DE 102020110111 A1	15-10-2020	KEINE	

35	EP 2492592 A2	29-08-2012	DE 102011012493 A1	30-08-2012
			EP 2492592 A2	29-08-2012

40				
45				
50				
55				

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

- EP 4141321 A1 [0007] [0022]