

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
30. Januar 2014 (30.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/016006 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F23D 14/10 (2006.01) *F23D 14/82* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/060029
- (22) Internationales Anmeldedatum:
15. Mai 2013 (15.05.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
20 2012 102 829.8 27. Juli 2012 (27.07.2012) DE
- (72) Erfinder; und
- (71) Anmelder : DREIZLER, Ulrich [DE/DE]; Hintere Gasse
16, 78585 Hausen ob Verena (DE).
- (72) Erfinder: DREIZLER, Daniel; Unter dem Weißen 10,
78582 Balgheim (DE).
- (74) Anwalt: PATENTANWÄLTE MAMMEL UND
MASER; Tilsiter Str. 3, 71065 Sindelfingen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: BURNER HAVING SURFACE COMBUSTION

(54) Bezeichnung : BRENNER MIT EINER OBERFLÄCHENVERBRENNUNG

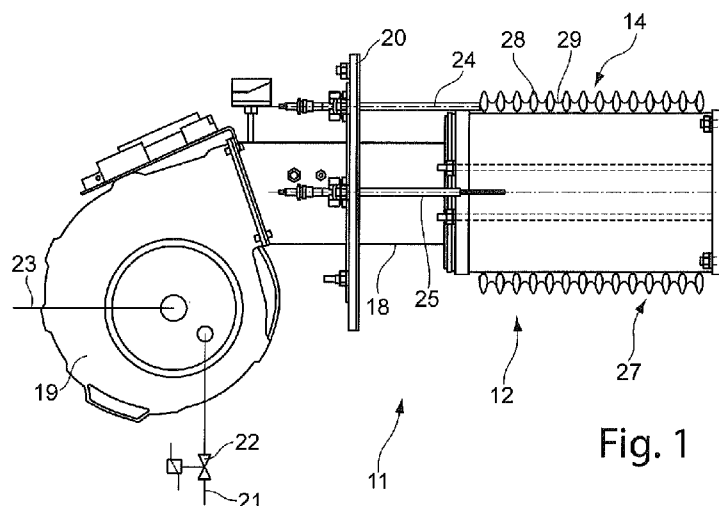


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a burner having surface combustion which comprises a burner head (12) having a housing (14) and has an upstream inlet cover (31) on the end face which can be connected to a supply (18) for a fuel-air-mixture and comprises a sealing cover (32) on the end face, opposite the inlet cover (31), and has a pipe (33), having a cylindrical outlet side, between the inlet cover (31) and the sealing cover (32) of the housing (14), which is formed by a flashback barrier (17) and a cloth membrane (16) arranged downstream of the flashback barrier (17), wherein the flashback barrier (17) and the cloth membrane (16) each consist of a laminar material which is formed into a pipe section, wherein, to connect two axially or radially opposite face edges (68, 69) of the flashback barrier (17) and the cloth membrane (16), a connecting element (81) is provided, which has receiving regions (91) which are at least designed in sections and are arranged in mirror image to each other and which are connected to each other.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/016006 A1



Die Erfindung betrifft einen Brenner mit einer Oberflächenverbrennung, der einen Brennerkopf (12) mit einem Gehäuse (14) umfasst und stromauf einen stirnseitigen Einlassdeckel (31) aufweist, der mit einer Zuführung (18) für ein Brennstoff-Luft-Gemisch verbindbar ist und gegenüberliegend dem Einlassdeckel (31) einen stirnseitigen Abschlussdeckel (32) umfasst und zwischen dem Einlassdeckel (31) und dem Abschlussdeckel (32) des Gehäuses (14) ein Rohr (33) mit einer zylinderförmigen Austrittsseite aufweist, welches durch eine Flammenrückschlagsperre (17) und stromab zur Flammenrückschlagsperre (17) angeordnete Gewebemembran (16) gebildet ist, wobei die Flammenrückschlagsperre (17) und die Gewebemembran (16) jeweils aus einem flächenförmigen Material bestehen, die jeweils zu einem Rohrabschnitt geformt sind, wobei zum Verbinden von zwei axial oder radial einander gegenüberliegenden Stirnkanten (68, 69) der Flammenrückschlagsperre (17) und der Gewebemembran (16) ein Verbindungselement (81) vorgesehen ist, welches zumindest abschnittsweise ausgebildete und spiegelbildlich einander zugeordnete Aufnahmebereiche (91) aufweist, die miteinander verbunden sind.

Beschreibung

- [0001] **Brenner mit einer Oberflächenverbrennung**
- [0002] Die Erfindung betrifft einen Brenner mit einer Oberflächenverbrennung, welcher an einem Brennerkopf brennerseitig eine Gewebemembran aufweist und stromauf eine Flammenrückschlagsperre umfasst.
- [0003] Aus der US 4,657,506 ist ein Brenner mit einer Oberflächenverbrennung bekannt, der einen Brennerkopf mit einem Gehäuse umfasst, welches zylinderförmig ausgebildet ist. Das Gehäuse umfasst stromauf einen stirnseitigen Einlassdeckel, der mit einer Zuführung für ein Brennstoff-Luft-Gemisch verbindbar ist und dem Einlassdeckel gegenüberliegend einen stirnseitigen Abschlussdeckel. Zwischen dem Einlassdeckel und dem Abschlussdeckel des Gehäuses ist eine zylinderförmige Austrittseite ausgebildet, welche aus einer Flammenrückschlagsperre und einer stromab zur Flammenrückschlagsperre angeordneten Gewebemembran besteht. In den Einlassdeckel wird eine rohrförmige Zuführung eingesetzt, die sich bis zum Abschlussdeckel erstreckt. Im Inneren des zylindrischen Gehäuses erstreckt sich die Zuführleitung und weist einen Austrittsbereich auf. Dadurch wird ein spaltförmiger Ringkanal zur Zuführung des Brennstoffluftgemisches gebildet. Die Zuführleitung ist sowohl mit dem Einlassdeckel als auch mit dem Abschlussdeckel verschweißt. Ebenso sind die Flammenrückschlagsperre und die Gewebemembran mit deren stirnseitigen Enden jeweils mit dem Abschlussdeckel und dem Einlassdeckel umlaufend verschweißt.
- [0004] Diese Anordnung weist den Nachteil auf, dass im Bereich des Abschlussdeckels und des Einlassdeckels durch die Schweißverbindung eine hohe Wärmeleitfähigkeit gegeben ist, so dass diese Verbindungsstellen hinsichtlich Beschädigungen anfällig sind. Des Weiteren ist bei einer Beschädigung von nur einem Teil des Brenners der komplette Brenner auszutauschen.
- [0005] Des Weiteren ist aus der WO 2011/069839 A1 ein Brenner mit einer Oberflächenverbrennung bekannt, der einen Brennerkopf mit einem Gehäuse umfasst, welches zylinderförmig ausgebildet ist. Dieses

zylinderförmige Gehäuse ist als Rückschlagsperre ausgebildet, welche von einer Gewebemembran umgeben ist.

- [0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Brenner mit einer Oberflächenverbrennung zu schaffen, welcher in einfacher Weise herstellbar ist und eine hohe Lebensdauer aufweist.
- [0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Brenner mit einer Oberflächenverbrennung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den weiteren Ansprüchen angegeben.
- [0008] Bei dem erfindungsgemäßen Brenner ist vorgesehen, dass zum Verbinden von zwei axial oder radial einander gegenüberliegenden Stirnkanten der Flammenrückschlagsperre und der Gewebemembran ein Verbindungselement vorgesehen ist, welches zumindest abschnittsweise ausgebildete und spiegelbildlich zueinander angeordnete Aufnahmebereiche aufweist, die miteinander verbunden sind. Dies ermöglicht, dass in einfacher Weise die einander gegenüberliegenden Enden der paarweise einander zugeordneten Stirnkanten der Gewebemembran und der Flammenrückschlagsperre in die jeweiligen Aufnahmebereiche einsetzbar und somit einander zugeordnet sind. Sofern bspw. die Flammenrückschlagsperre und die Gewebemembran zu einem Rohr geformt sind, kann dadurch die Schnittstelle durch das Verbindungselement in einfacher Weise geschlossen werden und die jeweiligen Stirnkanten zur Bildung des Rohres einander zugeordnet werden. Durch die jeweilige Aufnahme der Enden der Gewebemembran und der Flammenrückschlagsperre, die zu zylinderförmigen Schalen geformt sind, kann eine schwimmende Lagerung des Verbindungselements erzielt werden. Dadurch werden keine Spannungen in axialer oder radialer Richtung auf die Gewebemembran oder Flammenrückschlagsperre aufgebracht.
- [0009] Sofern zwei Rohre bestehend aus der Flammenrückschlagsperre und der Gewebemembran in axialer Richtung einander zugeordnet werden sollen, kann in Analogie das Verbindungselement die jeweils einander zugeordneten Stirnkanten aufnehmen, so dass ein durchgehender

Zylinderbrennraum aus zwei oder mehreren in axialer Richtung einander zugeordneten Rohren geschaffen werden kann.

- [0010] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die spiegelbildlichen und einander zugeordneten Aufnahmebereiche des Verbindungselementes durch einen gemeinsamen Steg miteinander verbunden sind. Dadurch kann eine kompakte Bauweise geschaffen werden. Gleichzeitig können die jeweils zu verbindenden Enden der Flammenrückschlagsperre und der Gewebemembran eng aneinanderliegend positioniert werden. Dadurch kann eine sehr schmale, bzw. dünne Verbindungsstelle geschaffen werden, welche die Funktion eines solchen Zylinderbrenners mit einem zylinderförmigen Brennerkopf nicht beeinflussen.
- [0011] Das Verbindungselement weist vorteilhafter Weise an einem Ende des Steges eine durchgehende Leiste auf, die mit dem Steg einen T-förmigen Querschnitt bildet und am gegenüberliegenden Ende des Steges ist zumindest abschnittsweise ein Halteabschnitt vorgesehen, so dass mit dem Steg und der Leiste zumindest abschnittsweise ein U-förmiger Aufnahmebereich geschaffen ist. Diese Anordnung ist im Aufbau sehr einfach. Durch die abschnittsweise Ausbildung der Halteabschnitte kann ein leichtes Zusammenfügen der jeweiligen Stirnkanten der Flammenrückschlagsperre und der Gewebemembran in den jeweiligen Aufnahmebereich erfolgen.
- [0012] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass die Leiste und/oder der Steg aus einem streifenförmigen Bandmaterial ausgebildet sind. Dadurch kann sowohl in der Trennstelle als auch nach außen ein vollständiger Abschluss geschaffen werden, so dass das in den Brennraum zugeführte gasförmige Medium nicht durch einen Verbindungsspalt nach außen dringt, sondern ausschließlich die Flammenrückschlagsperre und die Gewebemembran durchströmt und eine Flammenmatrix ausbildet.
- [0013] Der zumindest eine Halteabschnitt ist bevorzugt aus einem plattenförmigen Material mit einer Lochrasterung ausgebildet. Diese Lochrasterung entspricht vorteilhafterweise der Lochrasterung der Flammenrückschlagsperre. Dadurch kann eine innenliegend optimierte Verbindungsstelle geschaffen sein.

- [0014] Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Steg, die Leiste und der zumindest eine Halteabschnitt durch eine unlösbare Verbindung, insbesondere Schweißpunkte, miteinander verbunden sind. Dadurch kann in konstruktiv einfacher Weise ein solches Verbindungselement geschaffen werden, wobei vorzugsweise auch unterschiedliche Materialien in einfacher Weise miteinander verbindbar sind. Dabei sind die Schweißpunkte auf der „kalten“ Gemischseite also innerhalb des Zylinders angeordnet, so dass sie thermisch nicht beansprucht werden.
- [0015] Gemäß einer alternativen Ausführungsform des Verbindungselements ist vorgesehen, dass der Steg und die Leiste aus einem Doppel-T-förmigen Profil ausgebildet sind und der zumindest eine Halteabschnitt, der aus einem plattenförmigen Material mit einer Lochrasterung besteht, durch Schweiß-, Klemm- oder Flanschpunkte mit dem Doppel-T-förmigen Profil verbunden ist.
- [0016] Zur Verbindung der in axialer Richtung sich erstreckenden und einander gegenüberliegenden Stirnkanten der Flammenrückschlagsperre und Gewebemembran ist das Verbindungselement bevorzugt als Verbindungsleiste ausgebildet.
- [0017] Zur Fixierung der einander zuweisenden Enden der Flammenrückschlagsperre und der Gewebemembran, die zu einem Rohr gekrümmt sind, unter Zwischenschaltung des Verbindungselementes ist bevorzugt eine lösbare Schraub-, Klemm- oder Flanschverbindung vorgesehen. Eine solche lösbare Verbindung erstreckt sich vorteilhafterweise nur abschnittsweise entlang der Schnittstelle. Dadurch können die in den Aufnahmebereichen angeordneten Enden der Flammenrückschlagsperre und Gewebemembran in den Aufnahmebereich hineingezogen werden, so dass eine definierte Verbindung geschaffen ist, die auch den Betriebstemperaturen eines solchen Brennerkopfes standhält. Darüber hinaus sind die jeweiligen Enden schwingungsarm oder schwingungsfrei in dem Verbindungselement aufgenommen.
- [0018] Bei der Ausgestaltung des Verbindungselementes als Verbindungsleiste ist bevorzugt vorgesehen, dass die Schenkellänge der Leiste größer als

die Schenkellänge des zumindest einen Halteabschnitts ist. Dadurch kann eine einfache Montage ermöglicht sein.

- [0019] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass am jeweiligen Ende der Verbindungsleiste die Leiste gegenüber dem Steg zurückversetzt ist. Dadurch kann eine einfache Montage eines Einlassdeckels oder Abschlussdeckels als auch eines Verbindungsringes erfolgen, der ein weiteres Rohr, bestehend aus der Flammenrückschlagsperre und der Gewebemembran, aufnimmt.
- [0020] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung des Verbindungselementes sieht vor, dass dieses als Verbindungsring ausgebildet ist. Dadurch ist ermöglicht, dass mehrere zu einem Rohr gekrümmte Flammenrück-schlagsperren und Gewebemembrane in axialer Richtung aneinander reihbar sind, um einen Brennkopf zu bilden oder einen Brennerkopf modular in axialer Richtung zu vergrößern.
- [0021] Bei dem als Verbindungsring ausgebildetes Verbindungselement ist bevorzugt vorgesehen, dass ein Halteabschnitt in axialer Richtung länger als die Leiste ausgebildet ist. Dadurch kann ein hinreichend großer Überlappungsbereich zwischen der Flammenrückschlagsperre und dem Halteabschnitt zur Absicherung gegen ein Durchschlagen der Flammenmatrix erzielt werden.
- [0022] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass der Steg eine innere Ringscheibe aufweist, die sich radial gegenüber dem zumindest einen Halteabschnitt nach innen erstreckt. Vorzugsweise ist diese Ringscheibe aus einem plattenförmigen Material mit einer Lochrasterung ausgebildet.
- [0023] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass bei dem axialen Aneinanderreihen der Rohre mittels dem Verbindungsring die Gewebemembran einen Überstand gegenüber der Flammenrückschlagsperre in und entgegen der Längsachse des Rohres aufweist. Dies weist den Vorteil auf, dass eine zusätzliche Abdichtwirkung erzielbar ist, zumal die Gewebemembran aus einzelnen Metallfasern besteht und beim Einsetzen in den ringförmigen Aufnahmebereich oder U-förmigen Aufnahmeabschnitt ein Aufweiten der Membran und Ausfüllen des verbleibenden Raums ermöglicht ist.

- [0024] Die Aufgabe wird insbesondere durch einen Brenner gelöst, bei dem der Einlassdeckel und der Abschlussdeckel bevorzugt unter Einspannung der Gewebemembran und der Flammenrückschlagsperre mit einer Spannvorrichtung zu einem Gehäuse zusammensetzbar sind. Dadurch sind zum einen eine einfache Montage und zum Anderen eine selbstabdichtende Anordnung in den Schnittstellen zwischen Einlassdeckel bzw. Abschlussdeckel und der Gewebemembran und der Flammenrückschlagsperre geschaffen.
- [0025] Die Spannvorrichtung weist zumindest ein Zugankerelement auf, durch welches der Abschlussdeckel und der Einlassdeckel zueinander verspannbar sind. Dadurch sind keine zusätzlichen Bauteile oder Elemente erforderlich, die an der Flammenrückschlagsperre und/oder Gewebemembran angreifen, um das Gehäuse zusammenzusetzen und zu fixieren. Darüber hinaus kann eine innerhalb des Gehäuses liegende Befestigung vorgesehen sein, die unter einer geringeren Wärmeeinwirkung liegt, da das Gehäuseinnere die sogenannte kalte Seite bildet, welcher das Brennstoff-Luft-Gemisch zugeführt wird, wohingegen stromab der Gewebemembran die sogenannte heiße Seite, also Brennerseite, ist.
- [0026] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass an der Innenseite des Abschlussdeckels ein Abschlusshalteelement vorgesehen ist, das vorzugsweise lösbar zum Abschlussdeckel angeordnet ist und das zumindest ein Zugankerelement aufnimmt, welches gegenüberliegend an einem Einlasshalteelement angreift oder befestigbar ist, welches vorzugsweise lösbar an dem Einlassdeckel angeordnet ist. Bei zylindrischen Brennerköpfen mit kleinem Durchmesser, beispielsweise bis zu einer Größe von 200 mm, kann ein zentrales Zugankerelement genügen, um den Abschlussdeckel zum Einlassdeckel unter Zwischenschaltung der Gewebemembran und der Flammenrückschlagsperre zu fixieren. Bei größeren Brennerdurchmessern, beispielsweise ab 200 mm, können beispielsweise mehrere, insbesondere drei, Zugankerelemente vorgesehen sein.
- [0027] Der Einlassdeckel ist bevorzugt als Anschlussflansch ausgebildet oder

nimmt einen Anschlussflansch auf und weist eine Einlassdeckelöffnung auf. Des Weiteren nimmt der Einlassdeckel bevorzugt das Einlasshalteelement mit stegförmigen Halteabschnitten auf. Dadurch kann einerseits eine einfache Anbindung an eine Zuführung oder Zuführleitung ermöglicht sein und andererseits innerhalb des Gehäuses ein oder mehrere Befestigungspunkte für die Zugankerelemente gegeben sein. Diese Anordnung weist des Weiteren den Vorteil auf, dass über die Einlassdeckelöffnung eine innenliegende Montagebefestigung der Spannvorrichtung ermöglicht ist und anschließend der Flanschabschnitt auf der Zuführung befestigbar ist. Gleichzeitig ist eine nahezu behinderungsfreie Zuströmung des Brennstoff-Luft-Gemisches in das Gehäuseinnere möglich.

- [0028] Das Zugankerelement ist bevorzugt als Spannstab ausgebildet. Dadurch ist eine konstruktiv einfache und kostengünstige Lösung geschaffen.
- [0029] Der Brenner weist vorteilhafterweise ein Gehäuse auf, welches einen Einlassdeckel und einen Abschlussdeckel mit jeweils einem ringförmigen Aufnahmebereich oder U-förmigen Aufnahmeabschnitt umfasst, in welchen jeweils ein stirnseitiges Ende des aus der Flammenrückschlagsperre und der Gewebemembran gebildeten Rohrs einsetzbar ist. Dadurch ist der Brennerkopf in einfacher Weise zusammensetzbar, indem der Einlassdeckel und der Abschlussdeckel auf dem aus der Flammenrückschlagsperre und der Gewebemembran gebildeten Rohr aufgesetzt werden. Dies ermöglicht auch einen einfachen Austausch einzelner Teile, sowie eine schnelle und einfache Montage des Brennerkopfes.
- [0030] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Breite des Aufnahmebereichs bzw. des U-förmigen Aufnahmeabschnitts gleich oder geringer als die Wandstärke des aus der Flammenrückschlagsperre und der Gewebemembran gebildeten Rohrs ist. Dadurch wird sichergestellt, dass beim Aufsetzen des Einlassdeckels oder des Abschlussdeckels auf die jeweilige Stirnseite der Flammenrückschlagsperre und der Gewebemembran eine abdichtende Anordnung erzielt wird, so dass ein Durchschlagen der Flamme in das

Gehäuseinnere verhindert ist.

- [0031] Der Abschlussdeckel des Gehäuses ist gemäß einer ersten Ausführungsform stirnseitig geschlossen und weist eine zum Gehäuseinnenraum positionierte Isolierschicht auf. Dadurch kann eine thermische Isolation und/oder eine Schallisolation gegeben sein.
- [0032] Alternativ ist vorgesehen, dass der Abschlussdeckel stirnseitig eine Auslassöffnung aufweist, in der eine Flammenrückschlagsperre und stromab eine Gewebemembran ausgebildet ist. Diese Anordnung weist den Vorteil auf, dass nicht nur über die zylindrische Mantelfläche des Gehäuses eine Austrittseite, sondern auch an der Stirnseite eine Austrittseite für das Brennstoff-Luft-Gemisch zur Flammenbildung gegeben ist.
- [0033] Eine bevorzugte Ausgestaltung des Brenners mit einem eine Auslassöffnung enthaltenden Abschlussdeckel sieht vor, dass die Flammenrückschlagsperre und Gewebemembran durch das Abschlusshalteelement zur Einlassöffnung fixierbar sind. Dadurch wird ein einfach konstruktiver Aufbau geschaffen. Darüber hinaus ist eine einfache Montage und Austauschbarkeit gegeben.
- [0034] Die Aufgabe wird des Weiteren durch einen Brenner gelöst, bei dem die Flammenrückschlagsperre und die Gewebemembran aus jeweils einem zu einem Rohrabschnitt geformten, flächenförmigen Material besteht, welche jeweils eine in Richtung der Längsachse des zylinderförmigen Gehäuses verlaufende Verbindungsstelle aufweisen, wobei die Verbindungsstelle der Flammenrückschlagsperre und die Verbindungsstelle der Gewebemembran radial versetzt zueinander angeordnet sind. Dadurch wird ermöglicht, dass eine Elastizität zwischen der Flammenrückschlagsperre und der Gewebemembran durch die versetzt zueinander angeordneten Verbindungsstellen erzielt wird, wodurch die unterschiedlichen thermischen Änderungen der Flammenrückschlagsperre und der Gewebemembran ausgeglichen werden können. Dadurch wird eine erhöhte Lebensdauer erzielt.
- [0035] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Verbindungsstellen kreuzungsfrei zueinander ausgerichtet sind. Dadurch

wird die behinderungsfreie, thermische Ausdehnung der
Flammenrückschlagsperre und der Gewebemembran begünstigt und nicht
eingeschränkt.

- [0036] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass die Verbindungsstellen
radial versetzt und parallel zueinander verlaufend ausgerichtet sind.
Dadurch kann eine einfache Herstellung der zunächst zu einem
Rohrabschnitt geformten Flammenrückschlagsperre und anschließend der
darauf aufgetragenen Gewebemembran ermöglicht werden.
- [0037] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die
Flammenrückschlagsperre aus einem plattenförmigen Material mit einer
Lochrasterung ausgebildet ist, deren jeweilige Enden überlappend
zueinander oder auf Stoß zueinander zur Bildung des Rohrabschnittes
angeordnet und vorzugsweise miteinander stoffschlüssig verbunden sind.
Die Anordnung der Enden auf Stoß ist abhängig von der Materialstärke
der Flammenrückschlagsperre und von der Art der stoffschlüssigen
Verbindung und kann daran angepasst werden.
- [0038] Die Gewebemembran ist bevorzugt aus einem flächenförmigen Material
mit Metallfasern ausgebildet und deren jeweilige Enden sind auf Stoß oder
überlappend zur Bildung des Rohrabschnittes hintereinander angeordnet,
so dass diese zumindest abschnittsweise, vorzugsweise stoffschlüssig,
miteinander verbunden sind. Aufgrund der Ausgestaltung der
Gewebemembran aus metallischen Fasern bildet die überlappende
Anordnung eine sichere Verbindung und Fixierung der Endabschnitte der
Gewebemembran zueinander. Bevorzugt sind die Enden auf Stoß
zueinander angeordnet und mit einer Stepp- oder Buckelschweißnaht mit
der Flammenrückschlagsperre verbunden.
- [0039] Die zumindest abschnittsweise stoffschlüssige Verbindung der Enden der
Flammenrückschlagsperre und/oder der Gewebemembran ist bevorzugt
durch Punktschweißung oder Stepp- oder Buckelschweißnaht hergestellt.
Diese Verbindungsarten weisen den Vorteil auf, dass diese im
Verbindungsbereich dennoch elastisch bleiben und keine vollständige
Gefügeänderung im Bereich der Verbindungsstelle erfolgt. Dadurch kann
auch eine hohe Wärmeleitfähigkeit nach innen in den Gehäuseinnenraum

vermieden werden, über welchen das Brennstoff-Luft-Gemisch der Brennerseite zugeführt wird. Diese Verbindungsnaht kann sowohl zwischen den Enden der Flammenrückschlagsperre und den Enden der Gewebemembran als auch zwischen den Enden der Gewebemembran zur Flammenrückschlagsperre vorgesehen sein und umgekehrt.

[0040] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass die Gewebemembran zur Flammenrückschlagsperre zumindest abschnittsweise durch eine stoffschlüssige Verbindung fixiert ist. Bevorzugt ist vorgesehen, dass beim Einbringen der stoffschlüssigen Verbindung zwischen den beiden überlappenden Enden der Gewebemembran gleichzeitig eine Fixierung in diesen Verbindungsstellen als Schweißpunkte zur Flammenrückschlagsperre erfolgt. Somit kann beispielsweise beim Aufweichen des Materials der Gewebemembran ein teilweises Abfließen des Materials in eine gegenüberliegende Lochrasterung der Flammenrückschlagsperre erfolgen, wodurch ein verankerter Schweißpunkt entsteht, durch welchen die Gewebemembran zur Flammenrückschlagsperre fixiert ist.

[0041] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Brenners sieht vor, dass die Gewebemembran unmittelbar auf der Flammenrückschlagsperre aufliegt und diese umgibt und insbesondere die Flammenrückschlagsperre innenliegend freitragend ausgebildet ist, das heißt, dass vorzugsweise keine Abschlusshalteelemente innerhalb der Flammenrückschlagsperre vorgesehen sind. Dadurch kann konstruktiv einfach ein Rohr aus dem Rohrabschnitt der Gewebemembran und der Flammenrückschlagsperre gebildet werden, die einen Teil des Gehäuses des Brennerkopfes bilden.

[0042] Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen derselben werden im Folgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Beispiele näher beschrieben und erläutert. Die der Beschreibung und den Zeichnungen zu entnehmenden Merkmale können einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination erfindungsgemäß angewandt werden. Es zeigen:

[0043] Figur 1 eine schematische Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Brenners,

- [0044] Figur 2 eine schematisch vergrößerte Ansicht eines Brennerkopfes des Brenners gemäß Figur 1,
- [0045] Figur 3 eine schematische Schnittdarstellung entlang der Linie III-III in Figur 2,
- [0046] Figur 4 eine schematisch vergrößerte Detailansicht einer Verbindungsstelle einer Flammenrückschlagsperre,
- [0047] Figur 5 eine schematisch vergrößerte Ansicht einer Verbindungsstelle einer Gewebemembran,
- [0048] Figur 6 eine schematische vergrößerte Teilansicht auf die Verbindungsstelle der Gewebemembran gemäß Figur 5,
- [0049] Figur 7a eine schematisch vergrößerte Schnittansicht einer ersten Ausführungsform eines Abschlussdeckels gemäß Figur 2,
- [0050] Figur 7b eine schematisch vergrößerte Schnittansicht einer weiteren Ausführungsform des Abschlussdeckels gemäß Figur 2,
- [0051] Figur 8a eine schematische Seitenansicht auf ein Einlass- und Abschlusshalteelement im Abschlussdeckel gemäß Figur 2,
- [0052] Figur 8b eine schematische Schnittansicht entlang der Linie VIII-VIII in Figur 8a,
- [0053] Figur 9a eine schematische Seitenansicht auf ein Einlasshalteelement im Einlassdeckel gemäß Figur 2,
- [0054] Figur 9b eine schematische Schnittansicht entlang der Linie IX-IX in Figur 9a,
- [0055] Figur 10 eine schematische Seitenansicht einer vereinfachten Ausführungsform des Gehäuses zu Figur 1,
- [0056] Figur 11 eine schematische Seitenansicht eines Rohres eines Gehäuses des Brenners gemäß Figur 1,
- [0057] Figur 12 eine schematische Stirnansicht des Rohres gemäß Figur 11,
- [0058] Figur 13 eine schematische vergrößerte Ansicht des Details X in Figur 12,
- [0059] Figur 14 eine schematische Ansicht von unten auf ein Verbindungselement,
- [0060] Figur 15 eine schematische Seitenansicht des Verbindungselement gemäß Figur 14,
- [0061] Figur 16 ein schematischer Längsschnitt des Verbindungselementes

- gemäß Figur 15,
- [0062] Figur 17 eine schematische Schnittansicht entlang der Linie XVII - XVII in Figur 15,
- [0063] Figur 18 eine schematische Schnittansicht entlang der Linie XVIII – XVIII gemäß Figur 15,
- [0064] Figur 19 eine schematische Schnittansicht eines modular erweiterten Gehäuses mit Zwischenring gemäß Figur 2,
- [0065] Figur 20 eine schematische Seitenansicht des Zwischenrings gemäß Figur 19,
- [0066] Figur 21 eine schematische Schnittansicht des Zwischenrings gemäß Figur 20 und
- [0067] Figur 22 eine schematische vergrößerte Schnittansicht des Details X gemäß Figur 19.
- [0068] In Figur 1 ist schematisch ein Brenner 11 mit einem Brennerkopf 12 dargestellt. Dieser Brennerkopf 12 umfasst ein Gehäuse 14, welches an einer Zuführung 18 vorzugsweise lösbar befestigt ist. Über diese Zuführung 18, welche in das Gehäuse 14 mündet, wird im Brennerkopf 12 ein Brennstoff-Luft-Gemisch von einem Gebläse 19 zugeführt. Die Brennstoffleitung 21 führt über ein Magnetventil 22 eine bestimmte Menge an Brennstoff einem Gebläse 19 mit einem Ventilatorrad zu. Gleichzeitig erfolgt über eine Luftzuführleitung 23 die Zuführung von Luft. Das durch das Gebläse 19 erzeugte Brennstoff-Luft-Gemisch wird über die Zuführung 18 dem Brennerkopf 12 zugeführt, so dass dieses durch eine Flammenrückschlagsperre 17 (Figur 2) und eine Gewebemembran 16 hindurchströmt und nach dem Austreten aus der Gewebemembran 16 eine Flammenmatrix 27 brennerseitig bildet. Diese Flammenmatrix 27 umfasst Einzelflammen 28 sowie die dazwischen angeordnete Halteflamme 29, wobei die Einzelflammen 28 gegenüber der Halteflamme 29 hervortreten. Bei dem zylinderförmigen Gehäuse 14 erstreckt sich die Flammenmatrix 27 umfänglich um die Gewebemembran 16, so dass ein Zylinderbrenner oder ein Brenner 11 mit einer zylindrischen Flammenmatrix 27 geschaffen ist.
- [0069] Die Flammenmatrix 27 weist beispielsweise in einen Feuerraum eines

nicht näher dargestellten Kessels, welcher durch einen Kesselflansch 20 verschließbar ist. Hierbei kann der Brenner 11 gemäß EN 676 „Gas-Gebläsebrenner“ an Gasgeräten betrieben werden. Ebenso ist ein Betrieb gemäß EN 746-2 an Thermo-Prozessanlagen im Bereich Industrie und Gewerbe möglich. Der Brenner 11 kann mit Erdgas, Flüssiggas, Biogas oder dergleichen betrieben werden.

- [0070] An dem Kesselflansch 20 ist bevorzugt zumindest eine Zündelektrode 24 und zumindest eine Überwachungselektrode 25 befestigt, die sich zumindest in den Bereich der Gewebemembran 16 erstrecken.
- [0071] In Figur 2 ist schematisch vergrößert das Gehäuse 14 des Brennerkopfes 12 dargestellt. Dieses Gehäuse 14 ist beispielsweise zylinderförmig ausgebildet und umfasst einen Einlassdeckel 31, einen Abschlussdeckel 32 und ein dazwischenliegend angeordnetes Rohr 33, welches aus der Flammenrückschlagsperre 17 und der Gewebemembran 16 gebildet ist. Der Einlassdeckel 31 ist als Anschlussflansch ausgebildet und weist eine Einlassdeckelloffnung 34 auf, welche einem Öffnungsquerschnitt der Zuführung 18 entsprechen kann oder kleiner ausgebildet sein kann. An dem Einlassdeckel 31 ist am äußeren Umfang ein Ringbund 35 vorgesehen, der mit einem an dem Einlassdeckel 31 angeordneten Einlasshalteelement 36 einen Aufnahmebereich 37 für ein stirnseitiges Ende eines Rohrs 33 bildet. Dieses Rohr 33 wird durch einen Rohrabschnitt der Flammrückschlagsperre 17 und einen Rohrabschnitt der Gewebemembran 16 gebildet. Das Einlasshalteelement 36 ist an einer Innenseite des Anschlussflansches des Einlassdeckels 31 befestigbar. Die nähere konstruktive Ausgestaltung wird nachfolgend in Figur 9 beschrieben.
- [0072] Dem Einlassdeckel 31 gegenüberliegend ist der Abschlussdeckel 32 angeordnet. Dieser weist eine geschlossene Stirnseite 39 auf, welche durch den Ringbund 35 begrenzt ist. An einer Innenseite des Abschlussdeckels 32 ist ein Abschlusshalteelement 41 angeordnet. Dieses bildet mit dem Ringbund 35 des Abschlussdeckels 32 wiederum einen Aufnahmebereich 37. Die beispielhafte konstruktive Ausgestaltung des Abschlusshalteelementes 41 wird nachfolgend in Figur 8 beschrieben.

Das Abschlusshalteelement 41 ist bevorzugt lösbar am Abschlussdeckel 32 vorgesehen, wobei vorteilhafterweise zwischen der Innenseite des Abschlussdeckels 32 und dem Abschlusshalteelement 41 eine Isolationsschicht 42 angeordnet sein kann. Diese Isolationsschicht kann aus schallschluckendem Material ausgeführt zwei Nutzen bringen. Zum einen isoliert sie die Wandung des Abschlussdeckels (32) gegen den heißen Feuerraum, zum anderen verhindert sie durch Absorption von Schallenergie mögliche stehende Resonanzwellen im Gehäuse 14.

[0073] Das Einlasshalteelement 36, sowie das Abschlusshalteelement 41, als auch das zumindest eine, an dem Einlasshalteelement 36 und Abschlusshalteelement 41 angreifende Zugankerelement 43 bilden eine Spannvorrichtung 44, durch welche der Einlassdeckel 31 und der Abschlussdeckel 32 unter Zwischenschaltung des Rohres 33 zueinander fixiert sind und das Gehäuse 14 des Brennerkopfes 12 bilden. Diese Spannvorrichtung 44 ist innenliegend im Gehäuse 14 vorgesehen, also auf der Zuführseite des Brennstoff-Luft-Gemisches. Das Zugankerelement 43 ist beispielsweise als Spannelement ausgebildet und kann lösbar oder fest mit dem Abschlusshalteelement 41 verbunden sein. Nachdem das Rohr 33 in dem Aufnahmebereich 37 des Abschlussdeckels 32 positioniert ist, wird der Einlassdeckel 31 mit seinem Aufnahmebereich 37 auf das noch freie stirnseitige Ende des Rohres 33 aufgesetzt. Anschließend kann über eine Verschraubung das Zugankerelement 43 mit dem Einlasshalteelement 36 befestigt werden, so dass dieses im Wesentlichen aus drei Teilen bestehende Gehäuse 14 in einfacher Weise montierbar als auch demontierbar ist. Die Verschraubungen der Spannvorrichtung 44 liegen bevorzugt im Bereich der Einlassdeckelöffnung 34 des Einlassdeckels 31 und sind darüber zugänglich. An dem Einlassdeckel 31 ist des Weiteren bevorzugt eine lösbare Befestigung vorgesehen, die das Gehäuse 14 zur Zuführung 18 fixiert. Durch diese Ausgestaltung ist ohne eine Demontage des Einlassdeckels 31 von der Zuführung 18 eine Demontage der Verschraubung der Spannvorrichtung 44 über den Innenraum der Zuführung 18 ermöglicht.

[0074] In Figur 3 ist eine Schnittdarstellung entlang der Linie III-III in Figur 2

dargestellt. Diese Schnittansicht zeigt das Rohr 33, welches gemäß der Ausführungsform bevorzugt rund ausgebildet ist. Alternativ kann auch ein quadratisches, rechteckiges oder mehreckiges Rohr ausgebildet sein. Der Einlassdeckel 31 und der Abschlusssdeckel 32 sind entsprechend an diese Querschnittsform des Rohres 33 angepasst. Das Rohr 33 wird durch die Flammenrückschlagsperre 17 und Gewebemembran 16 gebildet. Dabei ist vorgesehen, dass die Flammenrückschlagsperre 17 aus einem plattenförmigen Material mit einer Lochrasterung 49 hergestellt wird, welches beispielsweise zu einem Rohrabschnitt gebogen wird, so dass dessen stirnseitige Enden 47 sich überlappen, wie dies aus der vergrößerten Detaildarstellung in Figur 4 hervorgeht. Figur 4 ist eine vergrößerte Darstellung des Details A in Figur 3. Dadurch ist eine Verbindungsstelle 46 geschaffen. Die stirnseitigen Enden 47 der Flammenrückschlagsperre 17 werden zumindest abschnittsweise stoffschlüssig verbunden. Dabei ist bevorzugt eine Punktschweißung vorgesehen. Alternativ kann auch eine durchgehende Schweißnaht vorgesehen sein. Alternativ zur Anordnung gemäß Figur 4 kann vorgesehen sein, dass die freien Enden 47 der Flammenrückschlagsperre 17 auf Stoß einander gegenüberliegend angeordnet sind und die Verbindungsstelle 46 bilden. Auch hier kann eine stoffschlüssige Verbindung zwischen den überlappenden Bereichen gebildet werden, wobei bevorzugt wiederum eine Punktschweißung vorgesehen ist. Dadurch kann eine elastische Verbindung der Enden 47 an der Verbindungsstelle 46 geschaffen werden, welche zur Verringerung von thermischen Spannungen führt.

- [0075] Die Gewebemembran 16 ist stromab zur Flammenrückschlagsperre 17 angeordnet und umgibt die Flammenrückschlagsperre 17. Der Aufbau dieser Gewebemembran 16 geht beispielsweise aus der DE 10 2010 051 415.2 hervor, auf welche vollumfänglich Bezug genommen wird und Gegenstand dieser Anmeldung ist. Dieses Brennergewebe bzw. diese Gewebemembran 16 ermöglichen ein Verbrennungsverfahren, welches in der DE 10 2010 051 415.4 beschrieben ist, auf welches ebenfalls vollumfänglich Bezug genommen wird und Gegenstand dieser Anmeldung

ist.

- [0076] Diese Gewebemembran 16 besteht aus metallischen Fasern und weist Durchgangslöcher 52 auf, die bevorzugt in regelmäßigen Abständen zueinander angeordnet sind. Die Flammenrückschlagsperre 17 umfasst ebenfalls in der Lochrasterung 49 Durchgangsbohrungen 50, die bevorzugt den halben Abstand der Durchgangslöcher 52 der Gewebemembran 16 aufweisen. Die Gewebemembran 16 ist als flächenförmiges Material ausgebildet und umgibt die Flammenrückschlagsperre 17, wobei zwei stirnseitige Enden 53 der Gewebemembran 16, die nach der Anordnung der Gewebemembran 16 zu einem Rohrabschnitt wiederum eine Verbindungsstelle 54 bilden, wie aus Figur 5 hervorgeht. Die Figur 5 ist eine vergrößerte Darstellung des Details B in Figur 3. Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass die stirnseitigen Enden 53 der Gewebemembran 16 auf Stoß einander gegenüberliegend angeordnet sind. Alternativ können sich die Enden 53 auch überlappen. Die Enden 53 der Gewebemembran 16 sind zumindest abschnittsweise stoffschlüssig miteinander verbunden. Bevorzugt ist dabei ein Punkt-, Stepp- oder Buckelnaht vorgesehen. Dadurch kann wiederum eine elastische Verbindung im Überlappungsbereich geschaffen werden.
- [0077] Die Verbindungsstelle 46 der Flammenrückschlagsperre 17 ist bevorzugt radial versetzt zur Verbindungsstelle 54 der Gewebemembran 16 angeordnet. Diese verlaufen vorzugsweise parallel zueinander und längs einer Längsachse 55 des Gehäuses 14. Beim Einbringen der stoffschlüssigen Verbindung an der Verbindungsstelle 54 ist bevorzugt vorgesehen, dass dies derart erfolgt, dass das aufgeschmolzene Material der Gewebemembran 16 im Bereich des Schweißpunktes in die dem Schweißpunkt gegenüberliegende(n) Durchgangsbohrung(en) 50 der Flammenrückschlagsperre 17 fließt, um einen verankerten Schweißpunkt zwischen der Gewebemembran 16 und der Flammenrückschlagsperre 17 zu bilden.
- [0078] In Figur 6 ist beispielsweise eine schematische Ansicht auf die Verbindungsstelle 54 gemäß Figur 5 dargestellt, welche die Ausbildung einer Steppnaht als stoffschlüssige Verbindung der auf Stoß angeordneten

Enden 53 der Gewebemembran 16 mit der Flammenrückschlagsperre 17 darstellt, so dass die Enden 53 der Gewebemembran 16 selbst nicht miteinander verschweißt werden brauchen.

- [0079] In Figur 7a ist eine schematische Schnittansicht des Abschlussdeckels 32 dargestellt. An einer Innenseite des Abschlussdeckels 32 sind Abstandselemente 61 vorgesehen, welche das Abschlusshalteelement 41 aufnehmen, das daran lösbar befestigt ist. Dadurch wird ein Zwischenraum zur gesicherten Aufnahme der Isolationsschicht 42 geschaffen. Das Abschlusshalteelement 41 ist beispielsweise als Ringscheibe ausgebildet, deren Außenumfang innerhalb dem Ringbund 35 liegt und mit einem Abstand dazu angeordnet ist, damit der Aufnahmebereich 37 entsteht. Dieser Abstand ist bevorzugt gleich groß oder kleiner als die Wandstärke des Rohrs 33 bzw. der Gewebemembran 16 und der Flammenrückschlagsperre 17. Dadurch greift das stirnseitige Ende des Rohrs 33 dichtend in diesen Aufnahmebereich 37 ein.
- [0080] In Figur 7b ist eine schematische Schnittansicht einer alternativen Ausführungsform des Abschlussdeckels 32 dargestellt. Bei dieser Ausführungsform des Abschlussdeckels 32 weist dieser stirnseitig ebenso eine Brenneroberfläche auf. Der Abschlussdeckel 32 weist eine Auslassöffnung 77 auf, welche durch eine Gewebemembran 16 und Flammenrückschlagsperre 17 geschlossen ist. Das Abschlusshalteelement 41 weist bevorzugt einen an den Ringbund 35 anschließenden Befestigungsabschnitt 78 auf, durch welchen die Flammenrückschlagsperre 17 und Gewebemembran 16 zur Auslassöffnung 77 bevorzugt geklemmt gehalten und positioniert werden können. Dabei kann beispielsweise das Abschlusselement 41 über die Verschraubung 38 am Abstandselement 61 fixiert werden. Alternativ zur klemmenden Befestigung können die Flammenrückschlagsperre 17 und die Gewebemembran 16 durch eine Verschraubung mit einem die Auslassöffnung 57 umgebenden Rand des Abschlussdeckels 32 fixierbar sein. Beide Ausführungsformen weisen den Vorteil auf, dass wiederum ein einfacher Austausch der Flammenrückschlagsperre 17 und/oder Gewebemembran 16 gegeben ist.

- [0081] In Figur 8a ist eine schematische Seitenansicht auf das Einlasshalteelement 36 beziehungsweise Abschlusshalteelement 41 dargestellt. Die Figur 8b zeigt eine schematische Schnittansicht entlang der Linie VIII-VIII in Figur 8a. Das Einlasshalteelement 36 und das Abschlusshalteelement 41 sind bevorzugt gleich ausgebildet. Im mittleren Bereich des Einlasshalteelementes 36 und Abschlusselement 41 sind sternförmig Stege 62 ausgebildet. Dadurch ist ein großer Durchströmungsraum geschaffen. Im mittleren Bereich der Stege 62 sind Bohrungen vorgesehen, an denen die Zugangselemente 43 befestigbar sind. Am äußeren Ringabschnitt des Einlasshalteelementes 36 beziehungsweise Abschlusshalteelement 41, welches die sternförmig ausgerichteten Stege 62 umgibt, sind Befestigungselemente 64 oder Befestigungsbohrungen vorgesehen, durch welche das Einlasshalteelement 36 beziehungsweise das Abschlusshalteelement 41 zum Einlassdeckel 31 beziehungsweise Abschlusdeckel 32 befestigbar sind. Bevorzugt sind an dem Abschlusdeckel 32 Abstandselemente 61 vorgesehen, an welchen das Abschlusshalteelement 61 befestigbar ist. An dem äußeren Ringabschnitt des Einlasshalteelementes 36 beziehungsweise Abschlusshalteelement 31 ist ein Ringbund 35 angeordnet, der zusammen mit dem Ringbund 35 des Einlassdeckels 31 beziehungsweise Abschlusdeckels 32 den U-förmigen Aufnahmebereich 37 bildet. Der Ringbund 35 des Einlasshalteelementes 36 beziehungsweise Abschlusshalteelementes 43 kann gleichzeitig auch als Abstandshalter dienen, so dass die sternförmig angeordneten Stege 62 in einem vorbestimmten Abstand zum Einlassdeckel 31 beziehungsweise Abschlusdeckel 32 positionierbar sind.
- [0082] In Figur 9a ist eine schematische Seitenansicht auf den Einlassdeckel 31 gemäß Figur 2 dargestellt. In Figur 9b ist eine schematische Schnittansicht entlang der Linie IX-IX in Figur 9a dargestellt. Der Einlassdeckel 31 weist prinzipiell denselben konstruktiven Aufbau wie das Einlasshalteelement 36 auf. Ebenfalls sind sternförmig ausgebildete Stege 62 zur Aufnahme der Zugankerelemente 43 vorgesehen, die von einem Ringabschnitt umgeben sind. An diesem Ringabschnitt ist wiederum ein Ringbund 35 vorgesehen.

- [0083] An dem Ringabschnitt kann eine Vielzahl von Befestigungspunkten 64 vorgesehen sein, so dass daran ein Halteflansch anbringbar oder der Brenner 11 mit einem Kesselflansch 20 oder einer Zuführung 18 verbindbar ist.
- [0084] Im Inneren zwischen den Stegen 62 ist ein freier Durchlass gebildet, so dass eine gute Zuströmung des Brennstoff-Luft-Gemisches in einen Innenraum 65 des Gehäuses ermöglicht ist. Bevorzugt sind die einzelnen Komponenten des Gehäuses 14 durch Verschraubungen 38 lösbar miteinander verbunden. Beispielsweise ist das Abschlusshalteelement 41 durch eine Verschraubung 38 zum Abschlussdeckel 32 fixiert. Die Zugankerelemente 43 greifen beispielsweise durch eine Verschraubung 38 an dem Einlasshaltelement 36 und/oder Abschlusshalteelement 41 an. Darüber hinaus kann auch der Einlassdeckel 31 mittels einer Verschraubung 38 an den Zugankerelementen 43 befestigt sein, so dass sowohl das Abschlusshalteelement 41 an einem Ende sowie das Einlasshaltelement 36 und der Einlassdeckel 31 am anderen Ende der Zugankerelemente 43 befestigbar sind. Des Weiteren ist an dem Einlassdeckel 31 eine Verschraubung 38 vorgesehen, um einen Anschlussflansch aufzunehmen oder mit der Zuführung 18 verbindbar zu sein.
- [0085] In Figur 10 ist schematisch vereinfacht eine alternative Ausgestaltung des Gehäuses 14 zu Figur 2 dargestellt. Hierbei handelt es sich um eine kleinere Bauform des Gehäuses 14. Dabei kann es ausreichen, dass die Spannvorrichtung 44 nur ein zentral angeordnetes Zugankerelement 43 umfasst. Im Übrigen gelten die analogen Ausführungen und Alternativen zu den weiteren Figuren.
- [0086] In Figur 11 ist eine schematische Ansicht auf eine Verbindungsstelle 67, eines Rohres 33 zur Bildung eines Gehäuses 14 dargestellt. Diese Verbindungsstelle 67 erstreckt sich in axialer Richtung und wird durch eine zu einem Rohr 33 gekrümmten Anordnung der Flammenrückschlagsperre 17 und der Gewebemembran 16 gebildet. Die jeweiligen Enden 68, 69, die einander gegenüberliegen, sind an der Verbindungsstelle 67 durch ein Verbindungselement 81 miteinander verbunden und einander zugeordnet.

Zur Sicherung des Verbindungselementes 81 zu den jeweiligen Enden 68, 69 der Gewebemembran 16 und Flammenrückschlagsperre 17 ist eine lösbare Verbindung, insbesondere Schraubverbindung 83, vorgesehen. Diese ist in Figur 12 in einer Seitenansicht und in Figur 13 schematisch vergrößert gemäß dem Detail X in Figur 12 dargestellt. Die Schraubverbindung 83 umfasst am jeweiligen Ende 68, 69 der Flammenrückschlagsperre 17 angeordnete Befestigungslaschen 85, die bspw. mit der Schraubverbindung 83 zueinander fixiert sind. Die Befestigungslaschen 85 sind bevorzugt durch eine Schweiß- oder Nietverbindung 86 beziehungsweise dauerhaft unlösbar mit der Flammenrückschlagsperre 17 verbunden und bestehen vorteilhafterweise aus demselben Material wie die Flammenrückschlagsperre 17. Die Nietverbindung 86 ist zum Innenraum des Zylindergehäuses 14 weisend vorgesehen, das heißt, auf der kalten Seite des Gehäuses 14, welchem das Gas-Luft-Gemisch zugeführt wird, das durch die Flammenrückschlagsperre 17 und die Gewebemembran nach außen zur heißen Seite strömt, an der sich die Flammenmatrix 27 bildet. Alternativ zur Schraubverbindung 83 kann auch eine Klemm- oder Rastverbindung vorgesehen sein. Die jeweiligen Enden 68, 69 der Gewebemembran 16 und Flammenrückschlagsperre 17 sind in dem Verbindungselement 81 positioniert und vorzugsweise schwimmend gelagert. Dieses Verbindungselement 81, welches sich in axialer Richtung erstreckt, wird auch als Verbindungsleiste bezeichnet. Eine solche Verbindungsleiste ist in den nachfolgenden Figuren 14 und 15 in verschiedenen Ansichten sowie in einer Schnittansicht gemäß Figur 16 dargestellt.

- [0087] Das Verbindungselement 81 umfasst einen Steg 87, an welchem eine Leiste 88 angeordnet ist, wobei der Steg 87 und die Leiste 88 einen T-förmigen Querschnitt aufweisen. Dies geht beispielsweise aus Figur 17 hervor, welche eine Schnittdarstellung entlang der Linie XVII – XVII in Figur 15 ist. Der Leiste 88 gegenüberliegend ist am Steg 87 ein Halteabschnitt 89 angeordnet. Bspw. sind drei Halteabschnitte 89 an einem Verbindungselement 81 vorgesehen, wohingegen eine durchgehende Leiste 88 ausgebildet ist. Die Anzahl der Halteabschnitte 89

ist bestimmt durch die axiale Erstreckung des Rohres 33. Alternativ kann der Halteabschnitt 89 auch durchgehend ausgebildet sein. Durch den Steg 87 sowie der Leiste 88 und der Halteabschnitt 89, die beide vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtet sind, werden zwei U-förmige Aufnahmebereiche 91 ausgebildet, welche spiegelbildlich zum Steg 87 angeordnet sind. Eine solche Ausführungsform ist in Figur 18 dargestellt, welche eine Schnittansicht entlang der Linie XVIII – XVIII in Figur 15 zeigt. Bei dieser Ausführungsform ist bevorzugt vorgesehen, dass die Schenkellänge des Halteabschnitts 89 kürzer als die Schenkellänge der Leiste 88 ist.

- [0088] Der Halteabschnitt 89 ist bevorzugt aus einem Material mit einer Lochraasterung ausgebildet, welches der Flammenrückschlagsperre 17 entspricht. Der Steg 87 und die Leiste 88 sind bevorzugt aus demselben Material und beispielsweise in Form eines vollflächigen Streifens ausgebildet.
- [0089] In Figur 16 ist eine schematische Schnittansicht des Details X gemäß Figur 15 dargestellt. Daraus geht bspw. ein einfacher konstruktiver Aufbau des Verbindungselementes 81 hervor. Die Leiste 88 ist über einzelne Schweißpunkte 93 mit dem Steg 87 verbunden. Gleiches gilt für den Halteabschnitt 89, der über einzelne Schweißpunkte 93 mit dem Steg 87 verbunden ist. Dadurch können die Aufnahmebereiche 91 unbeeinflusst im Querschnitt von der Verbindungsstelle zwischen dem Halteabschnitt 89 und dem Steg 87 als auch zwischen der Leiste 88 und dem Steg 87 verbleiben.
- [0090] Die Leiste 88 ist im jeweiligen Endbereich des Verbindungselementes 81 mit deren Stirnkante 95 gegenüber dem zugehörigen Ende des Steges 87 zurückversetzt. Der Halteabschnitt 89 ist gegenüber der Stirnkante 95 der Leiste 88 noch weiter nach innen versetzt. Dadurch wird ermöglicht, dass ein stirnseitiger Randbereich des Rohres 33 einen Anschlussabschnitt aufweist, der durch ein als Verbindungsring ausgebildetes Verbindungselement 81 mit einem weiteren Rohr 33 verbindbar ist, wie dies nachfolgend in den Figuren 19 bis 22 dargestellt ist.
- [0091] Dadurch kann das vergrößert dargestellte Gehäuse 14 des Brennerkopfes

12 modular für eine größere Oberflächenbelastung bzw. Brennerleistung erweiterbar sein. Beispielsweise können zwei oder mehrere Rohre 33 hintereinander geschaltet und zwischen dem Einlassdeckel 31 und dem Abschlussdeckel 32 eingespannt sein, wie aus Figur 19 hervorgeht. Hierfür ist ein als Verbindungsring ausgebildetes Verbindungselement 81 vorgesehen, der die einander zugeordneten stirnseitigen Enden 47 der einander gegenüberliegenden Rohre 33 zueinander positioniert und fixiert.

[0092] In Figur 20 ist eine schematische Seitenansicht und in Figur 21 eine schematische Schnittansicht des als Verbindungsring ausgebildeten Verbindungselementes 81 dargestellt. Dieses Verbindungselement 81 umfasst eine als Außenring ausgebildete Leiste 88, welche an dem Steg 87 vorgesehen ist, der als radialer Ring ausgebildet ist. Der Steg 87 nimmt radial innenliegend zumindest einen Halteabschnitt 89 auf, wobei bei diesem Ausführungsbeispiel ein radial umlaufender Halteabschnitt 89 vorgesehen ist. Ergänzend ist an dem Halteabschnitt 89 in Verlängerung des Steges 87 eine Ringscheibe 73 vorgesehen. Diese Ringscheibe 73 als auch der Halteabschnitt 89 sind bevorzugt aus einem Material mit einer Lochrasterung 49 ausgebildet, die der Flammenrückschlagsperre 17 entspricht. Die Leiste 88, welche bevorzugt aus Vollmaterial ausgebildet ist, kann bspw. aus Edelstahl oder anderweitig hitzebeständigem Material bestehen.

[0093] In Figur 22 ist schematisch vergrößert das Detail X gemäß Figur 19 dargestellt. Die Positionierung eines stirnseitigen Ende 47 des Rohres 33 in dem Aufnahmebereich 91 des Verbindungselementes 81 gilt analog für den Aufnahmebereich 37 des Einlassdeckels 31 des Abschlussdeckels 32.

[0094] Die Gewebemembran 16 ist am stirnseitigen Ende 47 des Rohres 33 mit einem Überstand 76 zur Flammenrückschlagsperre 17 ausgebildet. Dadurch wird ermöglicht, dass eine abdichtende Anordnung geschaffen wird, indem der Überstand 76 sich geringfügig aufstauen kann und somit den U-förmigen Aufnahmebereich 91 vollständig ausfüllt. Durch das Verspannen von Einlassdeckel 31 zum Rohr 33 sowie Abschlussdeckel 32 zum Rohr 33 und gegebenenfalls Verbindungselement 81 zu den Rohren

33 mit der Spannvorrichtung 44 kann diese abdichtende Anordnung aufgrund des Überstandes 76 selbstständig eingenommen werden.

- [0095] In der Zusammenschau der Figur 15 und der Figur 22 wird deutlich, dass der Versatz der Stirnkante 95 der Leiste 88 gegenüber dem äußeren Ende des Steges 87 sowie der Positionierung des Halteabschnitts 89 zum äußeren Ende des Steges 87 in der Verbindungsleiste derart vorgesehen ist, dass das als Verbindungsring ausgebildete Verbindungselement 81 die Aneinanderreihung von zwei benachbarten Rohren 33 in axialer Richtung ermöglicht, und zwar in der Form, dass an den aneinandergrenzenden Schnittbereichen ein bündiges Aneinanderliegen der Leisten 88 der Verbindungsleiste und des Verbindungsringes sowie ein Eintauchen des Steges 87 mit dessen Endbereich in den U-förmigen Aufnahmebereich 91 des als Verbindungsring ausgebildeten Verbindungselementes 81 ermöglicht ist.
- [0096] Die vorbeschriebenen Zylinderbrenner weisen den Vorteil auf, dass diese im Bauvolumen relativ kleinbauend sind und eine hohe Leistung ermöglichen. Beispielsweise kann ein Brenner mit einer Leistung von 2000 KW gemäß einer ersten Ausführungsform einen Brennerkopf mit einem Durchmesser von 315 x 1000 mm Länge für einen Brennerraum von beispielsweise einem Durchmesser von 690 mm mit einer Länge von 2000 mm eingesetzt werden. Hierfür sind beispielsweise zwei Rohre 33 vorgesehen.
- [0097] Alternativ kann der Brenner mit einer Leistung von 2000 KW auch einen Brennerkopf mit einem Durchmesser von 610 mm x 500 mm Länge aufweisen, der für einen Brennerraum mit einem Durchmesser von 850 mm x 1000 mm vorgesehen ist, wobei hierfür beispielsweise ein Rohr 33 eingesetzt wird. Dadurch wird offensichtlich, dass durch die Durchmessergröße des Brennerkopfes als auch die Anzahl der Rohre bzw. der Länge der Rohre eine flexible Anpassung geschaffen ist, wobei insgesamt durch solche Zylinderbrenner eine Verkürzung des Brennerraumes geschaffen wird, das heißt, dass das benötigte Bauvolumen der Kessel-/Prozessanlage ebenso verringert werden kann, wodurch nicht nur Kosten in der Herstellung für die Kessel-/Prozessanlage

eingespart werden, sondern auch eine Kosteneinsparung aufgrund des verringerten Druckvolumens des Kesselkörpers ermöglicht ist.

Ansprüche

1. Brenner mit einer Oberflächenverbrennung, der einen Brennerkopf (12) mit einem Gehäuse (14) umfasst und stromauf einen stirnseitigen Einlassdeckel (31) aufweist, der mit einer Zuführung (18) für ein Brennstoff-Luft-Gemisch verbindbar ist und gegenüberliegend dem Einlassdeckel (31) einen stirnseitigen Abschlussdeckel (32) umfasst und zwischen dem Einlassdeckel (31) und dem Abschlussdeckel (32) des Gehäuses (14) ein Rohr (33) mit einer zylinderförmigen Austrittseite aufweist, welches durch eine Flammenrückschlagsperre (17) und stromab zur Flammenrückschlagsperre (17) angeordnete Gewebemembran (16) gebildet ist, wobei die Flammenrückschlagsperre (17) und die Gewebemembran (16) jeweils aus einem flächenförmigen Material bestehen, die jeweils zu einem Rohrabschnitt geformt sind, dadurch gekennzeichnet, dass zum Verbinden von zwei axial oder radial einander gegenüberliegenden Stirnkanten (68, 69) der Flammenrückschlagsperre (17) und der Gewebemembran (16) ein Verbindungselement (81) vorgesehen ist, welches zumindest abschnittsweise ausgebildete und spiegelbildlich einander zugeordnete Aufnahmebereiche (91) aufweist, die miteinander verbunden sind.
2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein gemeinsamer Steg (87) die beiden Aufnahmeabschnitte (91) miteinander verbindet.
3. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (81) an einer Längsseite eine durchgehende Leiste (88) aufweist und mit dem Steg (87) einen T-förmigen Querschnitt bildet, und dass an dem gegenüberliegenden Abschnitt des Steges (87) zumindest ein Halteabschnitt (89) vorgesehen ist, der mit dem Steg (87) und der Leiste (88) den U-förmigen Aufnahmebereich (91) bildet.
4. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiste (88) und/oder der Steg (87) aus einem streifenförmigen Bandmaterial ausgebildet ist, und dass der zumindest eine Halteabschnitt (89) aus einem plattenförmigen Material mit einer Lochrasterung (49) ausgebildet ist.
5. Brenner nach den Ansprüchen 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (87), die Leiste (88) und der zumindest eine Halteabschnitt (89) durch unlösbare Verbindungsstellen, insbesondere Schweißpunkte, miteinander

verbunden sind.

6. Brenner nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (87) und die Leiste (88) aus einem T-Profil ausgebildet sind und der zumindest eine Halteabschnitt (89) durch zumindest eine unlösbare Verbindungsstelle, insbesondere Schweißpunkte, befestigt ist.
7. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (81) als Verbindungsleiste ausgebildet ist.
8. Brenner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zu einem Rohr (33) geformte Flammenrückschlagsperre (17) und Gewebemembran (16) mit deren Enden (68, 69) in den Aufnahmebereich (91) des Verbindungselementes (81) mit zumindest einer lösbaren Schraub- oder Klemmverbindung (83) zueinander fixiert sind.
9. Brenner nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schenkellänge der Leiste (88) größer als die Schenkellänge des Halteabschnitts (89) ist.
10. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass am jeweiligen Ende der Verbindungselemente (81) die Leiste (88) gegenüber dem Steg (87) zurückversetzt ist.
11. Brenner nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (81) als ein Verbindungsring ausgebildet ist.
12. Brenner nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Schenkel des Halteabschnitts (89) in axialer Richtung länger als die Schenkellänge der Leiste (88) ausgebildet ist.
13. Brenner nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Steg (87) eine innere Ringscheibe (73) aufnimmt, die sich radial gegenüber dem zumindest einen Halteabschnitt (89) nach innen erstreckt und vorzugsweise aus einem plattenförmigen Material mit einer Lochrastruktur (49) ausgebildet ist.
14. Brenner nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewebemembran (16) einen Überstand gegenüber der Flammenrückschlagsperre (17) in und entgegen der Längsachse (55) des Rohres (33) aufweist.
15. Brenner, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch

gekennzeichnet, dass der Einlassdeckel (31) und der Abschlussdeckel (32) unter Einspannung der Gewebemembran (16) und der Flammenrückschlagsperre (17) mit einer Spannvorrichtung (44) zu einem Gehäuse (14) zusammensetzbar sind.

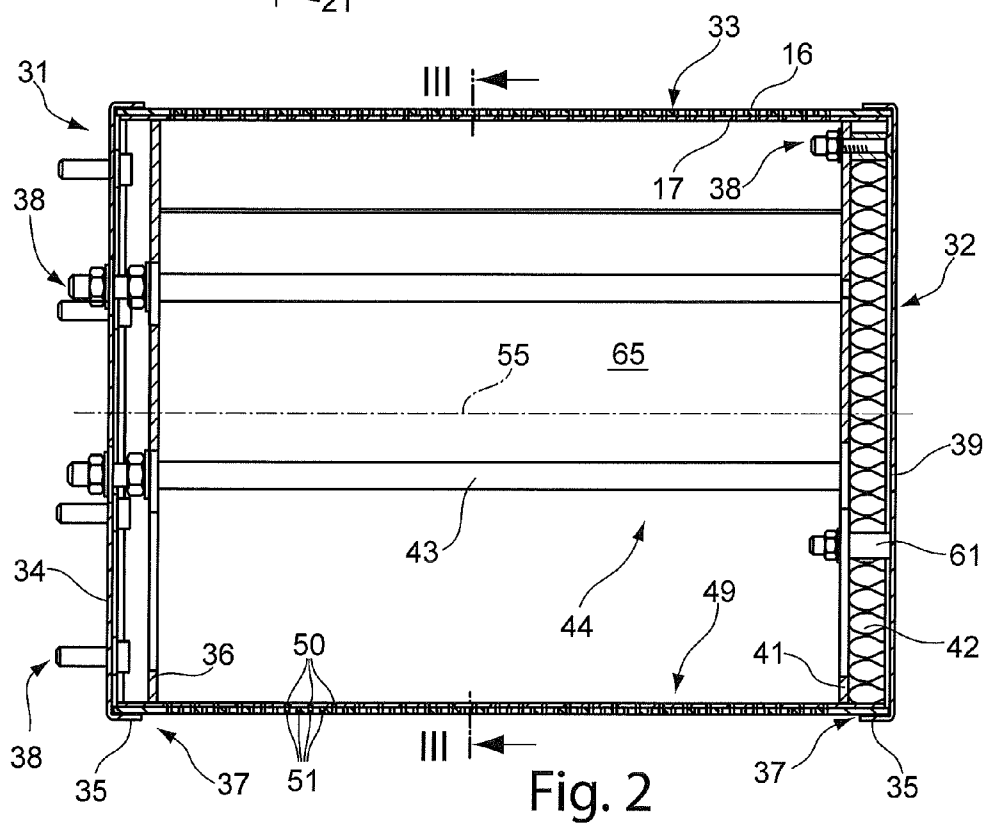
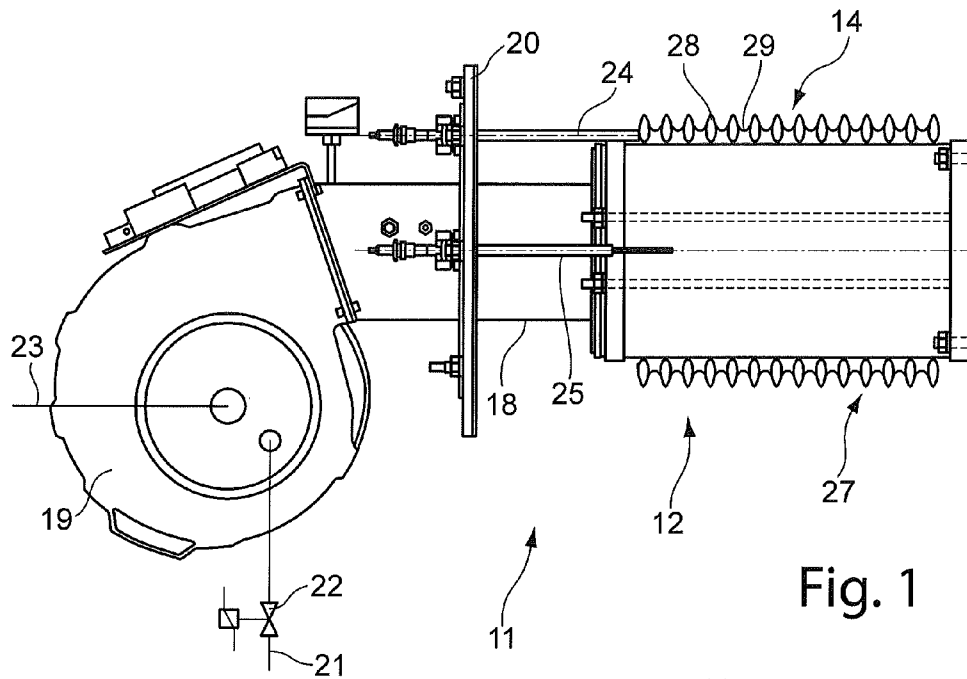
16. Brenner nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannvorrichtung (44) zumindest ein Zugankerelement (43) aufweist, durch welches der Abschlussdeckel (32) und der Einlassdeckel (31) miteinander verspannbar sind.
17. Brenner nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Innenseite des Abschlussdeckels (32) zumindest ein Abschlusshalteelement (41) vorgesehen ist, welches vorzugsweise lösbar zum Abschlussdeckel (32) angeordnet ist und zumindest ein Zugankerelement (43) daran angreift, welches gegenüberliegend an einem Einlasshalteelement (36) befestigbar ist, welches an dem Einlassdeckel (31) vorzugsweise lösbar angeordnet ist.
18. Brenner nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlassdeckel (31) als Anschlussflansch ausgebildet ist oder einen Anschlussflansch aufnimmt und eine Einlassdeckelöffnung (34) aufweist und insbesondere, dass das der Einlassdeckelöffnung (34) zugeordnete Einlasshalteelement (36) Stege (62) zur Aufnahme der Zugankerelemente (43) aufweist.
19. Brenner nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugankerelement (43) als Spannstab ausgebildet ist.
20. Brenner nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Einlassdeckel (31) und der Abschlussdeckel (32) jeweils einen ringförmigen Aufnahmebereich (37) oder einen U-förmigen Aufnahmeabschnitt aufweisen, in welchen jeweils ein stirnseitiges Ende (47) des aus der Flammenrückschlagsperre (17) und der Gewebemembran (16) gebildeten Rohres (33) einsetzbar ist.
21. Brenner nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite des Aufnahmebereichs (37) gleich oder geringer als die Wandstärke der übereinanderliegenden Flammenrückschlagsperre (17) und Gewebemembran (16) ist.
22. Brenner nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschlussdeckel (32) stirnseitig geschlossen ausgebildet ist und zum

Gehäuseinnenraumweisend eine vorzugsweise wärmeisolierende und/oder schallabsorbierende Isolationsschicht (42) aufnimmt.

23. Brenner nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschlussdeckel (32) stirnseitig eine Auslassöffnung (77) aufweist, in der eine Flammenrückschlagsperre (17) und stromab eine Gewebemembran (16) angeordnet ist.
24. Brenner nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Flammenrückschlagsperre (17) und die Gewebemembran (16) mit dem Abschlusshalteelement (41) zur Auslassöffnung (77) fixierbar sind.
25. Brenner, insbesondere nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flammenrückschlagsperre (17) und die Gewebemembran (16) jeweils aus einem flächenförmigen Material bestehen, die jeweils zu einem Rohrabschnitt geformt sind, und welche jeweils zumindest eine in Richtung der Längsachse (55) des Gehäuses (14) verlaufende Verbindungsstelle (46, 54) aufweisen und dass die zumindest eine Verbindungsstelle (46) der Flammenrückschlagsperre (17) und die zumindest eine Verbindungsstelle (54) der Gewebemembran (16) radial versetzt zueinander ausgerichtet sind.
26. Brenner nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstellen (46, 54) der Flammenrückschlagsperre (17) und der Gewebemembran (16) kreuzungsfrei ausgerichtet sind.
27. Brenner nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstellen (46, 54) der Flammenrückschlagsperre (17) und der Gewebemembran (16) radial versetzt und parallel zueinander verlaufend ausgerichtet sind.
28. Brenner nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Flammenrückschlagsperre (17) aus einem plattenförmigen Material mit einer Lochraasterung (49) ausgebildet, deren jeweilige Enden (47) überlappend zueinander oder auf Stoß zueinander zur Bildung der Verbindungsstelle (46) angeordnet sind und vorzugsweise miteinander stoffschlüssig verbunden sind.
29. Brenner nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewebemembran (16) aus einem flächenförmigen Material mit Lochraasterung besteht, welches Durchgangslöcher (50) umfasst und deren jeweilige Enden

(53) auf Stoß zur Bildung einer Verbindungsstelle (54) zueinander angeordnet sind und vorzugsweise zumindest teilweise stoffschlüssig mit der Flammenrückschlagsperre (17) verbunden sind.

30. Brenner nach Anspruch 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (47) der Flammenrückschlagsperre (17) und/oder die Enden (53) der Gewebemembran (16) durch eine Punkt- und/oder Stepp- und/oder Buckelschweißnaht miteinander verbunden sind.
31. Brenner nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewebemembran (16) und die Flammenrückschlagsperre (17) jeweils zumindest abschnittsweise durch eine stoffschlüssige Verbindung miteinander verbunden sind.
32. Brenner nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewebemembran (16) mit der Flammenrückschlagsperre (17) durch Schweißpunkte verbindbar ist, durch welche die Enden (53) der Gewebemembran (16) zueinander fixierbar sind.
33. Brenner nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewebemembran (16) unmittelbar auf der Flammenrückschlagsperre (17) aufliegt und diese umgibt und vorzugsweise die Flammenrückschlagsperre (17) freitragend, insbesondere ohne Abschlusshalteelemente im Inneren, ausgebildet ist.



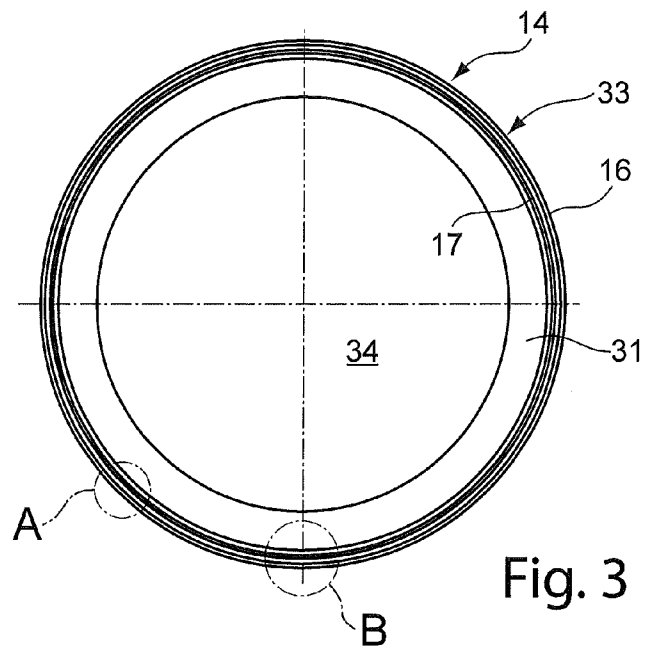


Fig. 3

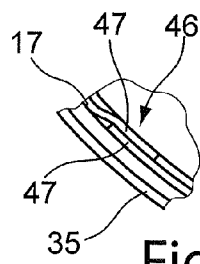


Fig. 4

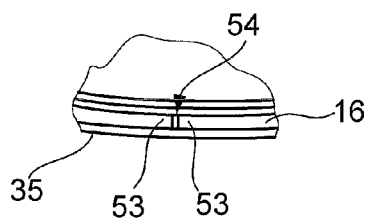


Fig. 5

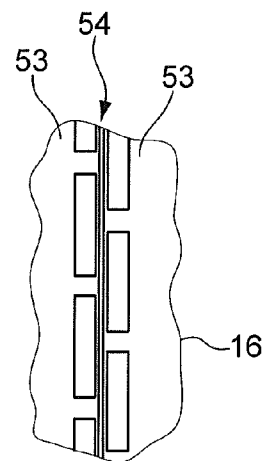


Fig. 6

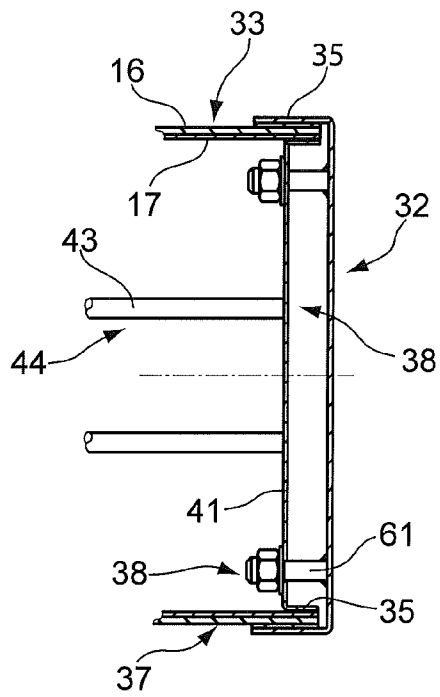


Fig. 7a

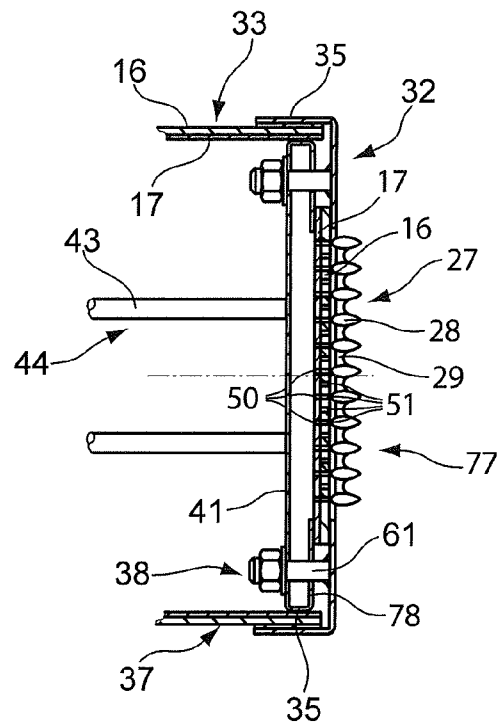


Fig. 7b

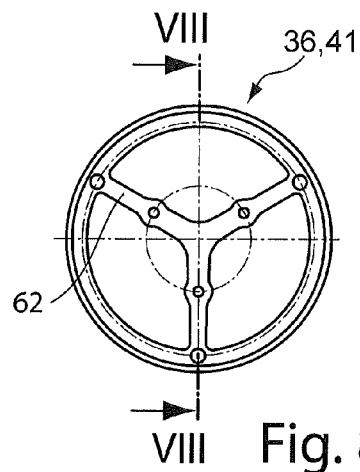


Fig. 8a

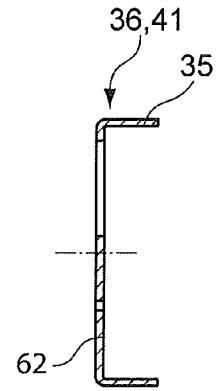


Fig. 8b

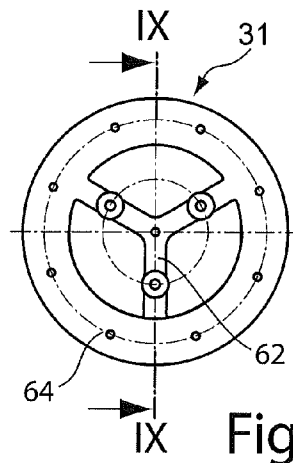


Fig. 9a

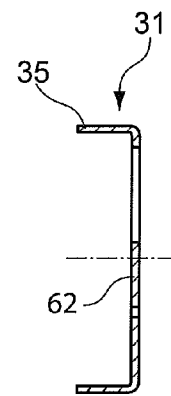


Fig. 9b

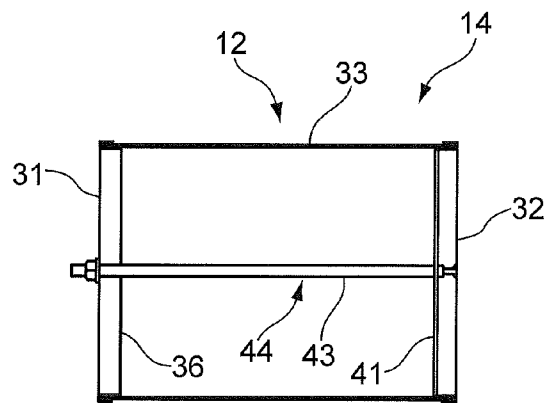


Fig. 10

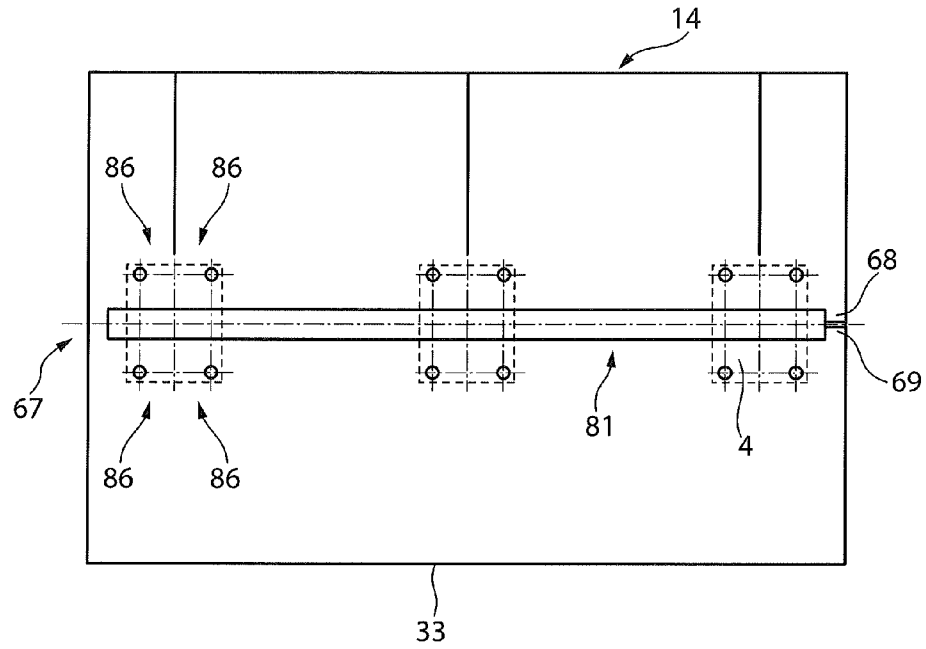


Fig. 11

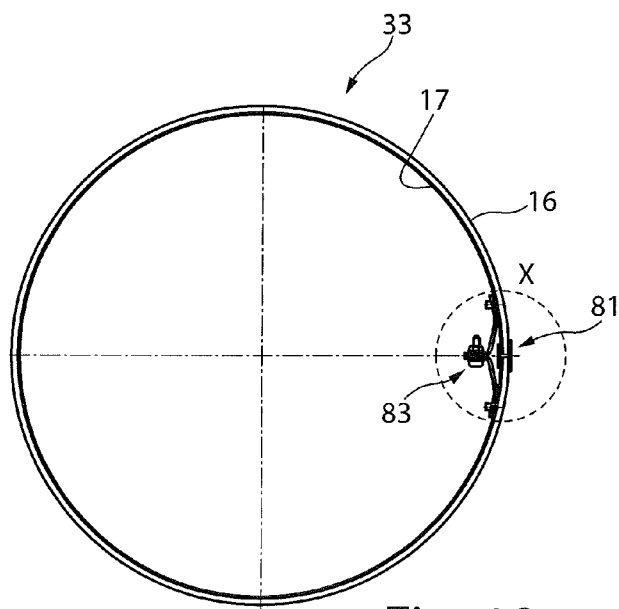


Fig. 12

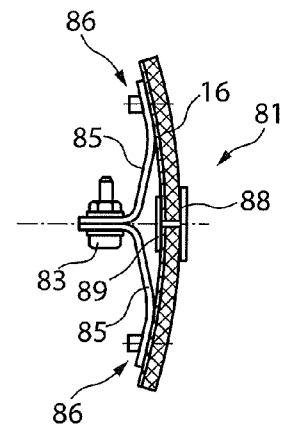


Fig. 13

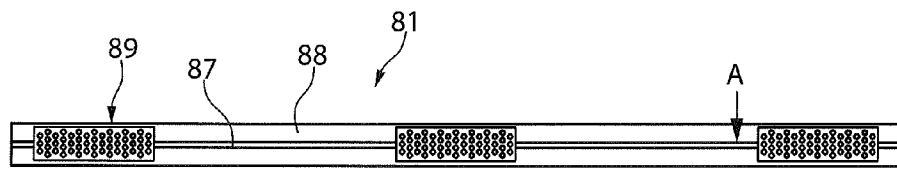


Fig. 14

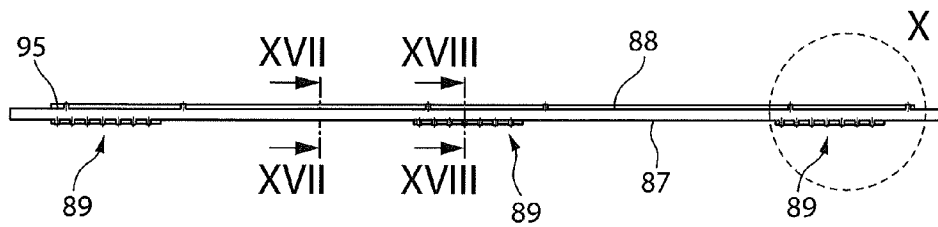


Fig. 15

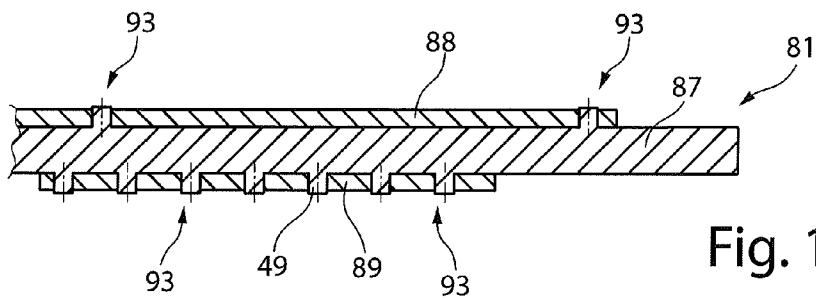


Fig. 16

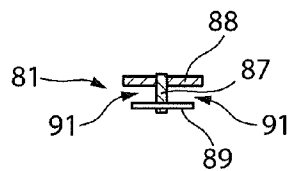


Fig. 17

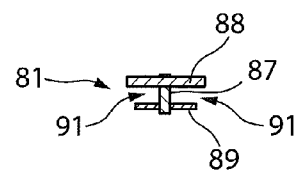


Fig. 18

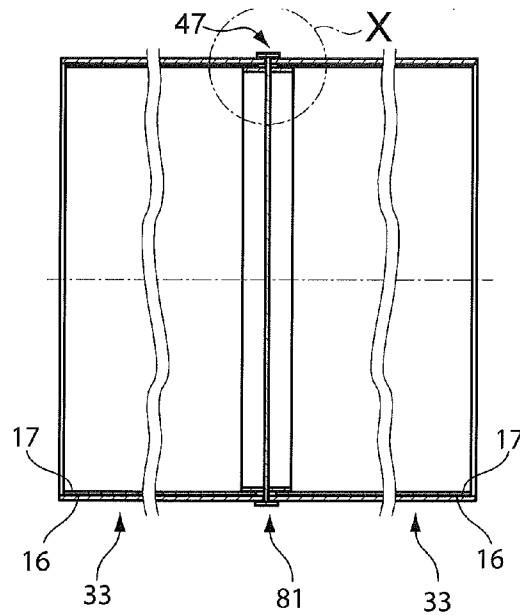


Fig. 19

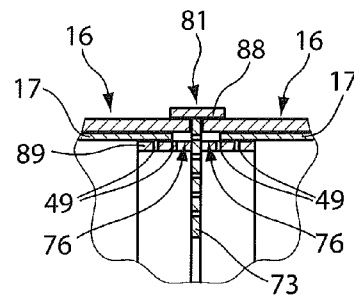


Fig. 22

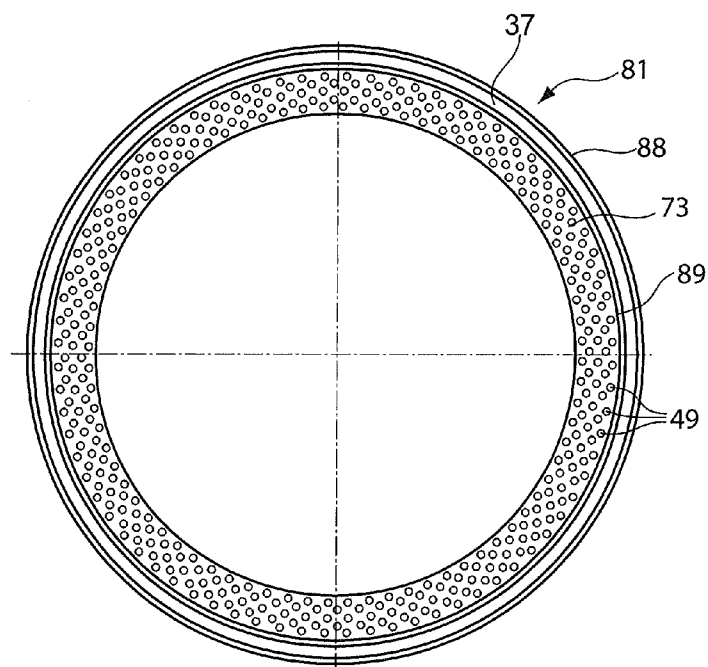


Fig. 20

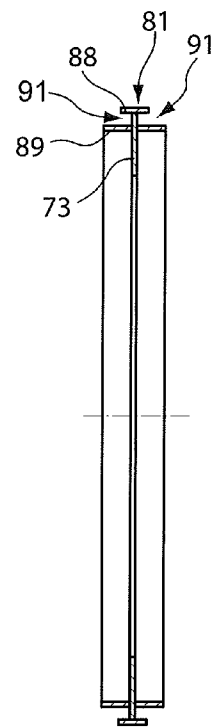


Fig. 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/060029

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F23D14/10 F23D14/82
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F23D

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 628 146 A1 (BEKAERT SA NV [BE]; ACOTECH SA NV [BE]) 14 December 1994 (1994-12-14) page 3, lines 35-38; figures 1,2,3,8,9 -----	1-33
A	AT 401 192 B (VAILLANT GMBH [AT]) 25 July 1996 (1996-07-25) figure 4 -----	1-33
A	EP 1 431 657 A1 (AEROMATIX LTD [GB] WORGAS BURNERS LTD [GB]) 23 June 2004 (2004-06-23) figures 6,7,8 -----	1-33



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 August 2013

Date of mailing of the international search report

29/08/2013

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Christen, Jérôme

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/060029

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0628146	A1	14-12-1994	AT 174681 T 15-01-1999
		BR 9306001 A 21-10-1997	
		CA 2117605 A1 16-09-1993	
		DE 69322622 D1 28-01-1999	
		DE 69322622 T2 27-05-1999	
		EP 0628146 A1 14-12-1994	
		JP 3463934 B2 05-11-2003	
		JP H07504266 A 11-05-1995	
		WO 9318342 A1 16-09-1993	

AT 401192	B	25-07-1996	NONE

EP 1431657	A1	23-06-2004	AT 529701 T 15-11-2011
		EP 1431657 A1 23-06-2004	
		ES 2375178 T3 27-02-2012	
		GB 2396402 A 23-06-2004	
		US 2004121274 A1 24-06-2004	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F23D14/10 F23D14/82
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F23D

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 628 146 A1 (BEKAERT SA NV [BE]; ACOTECH SA NV [BE]) 14. Dezember 1994 (1994-12-14) Seite 3, Zeilen 35-38; Abbildungen 1,2,3,8,9	1-33
A	----- AT 401 192 B (VAILLANT GMBH [AT]) 25. Juli 1996 (1996-07-25) Abbildung 4	1-33
A	----- EP 1 431 657 A1 (AEROMATIX LTD [GB] WORGAS BURNERS LTD [GB]) 23. Juni 2004 (2004-06-23) Abbildungen 6,7,8	1-33



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. August 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29/08/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Christen, Jérôme

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/060029

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0628146	A1	14-12-1994	AT 174681 T 15-01-1999
		BR 9306001 A 21-10-1997	
		CA 2117605 A1 16-09-1993	
		DE 69322622 D1 28-01-1999	
		DE 69322622 T2 27-05-1999	
		EP 0628146 A1 14-12-1994	
		JP 3463934 B2 05-11-2003	
		JP H07504266 A 11-05-1995	
		WO 9318342 A1 16-09-1993	

AT 401192	B	25-07-1996	KEINE

EP 1431657	A1	23-06-2004	AT 529701 T 15-11-2011
		EP 1431657 A1 23-06-2004	
		ES 2375178 T3 27-02-2012	
		GB 2396402 A 23-06-2004	
		US 2004121274 A1 24-06-2004	
