



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.08.2024 Patentblatt 2024/35

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F23D 14/14^(2006.01) F23D 14/58^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24157527.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F23D 14/145; F23D 14/58; F23D 2203/102; F23D 2214/00

(22) Anmeldetag: **14.02.2024**

(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

(72) Erfinder:
• **Chaillou, Tony**
44980 Sainte Luce sur Loire (FR)
• **Lemagnen, Thomas**
44360 St Etienne de M (FR)
• **Guen, Patrice**
44240 La chapelle sur Erdre (FR)

(30) Priorität: **21.02.2023 DE 102023104232**

(74) Vertreter: **Popp, Carsten**
Vaillant GmbH
IR-IP
Berghauser Straße 40
42859 Remscheid (DE)

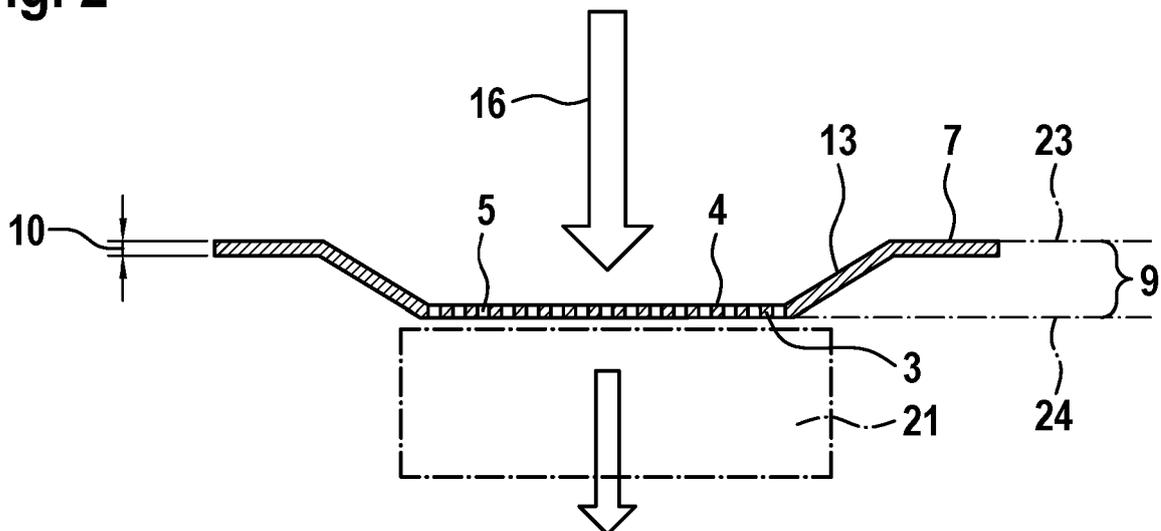
(71) Anmelder: **Vaillant GmbH**
42859 Remscheid (DE)

(54) **BRENNERANORDNUNG, GASHEIZGERÄT UND DEREN VERWENDUNGEN**

(57) Brenneranordnung (1) für ein Gasheizgerät (2), dadurch gekennzeichnet, dass eine Brennerplatte (3) mit einem ebenen und flachen Flammenabschnitt (4), aufweisend eine Vielzahl von Öffnungen (5) einer kritischen Länge (6), und einem umlaufenden Flanschabschnitt (7) vorgesehen ist, wobei der Flammenabschnitt (4) gegen-

über dem Flanschabschnitt (7) hervorstehend und mit einer Dicke (10) von mindestens 75% der kritischen Länge (6) ausgeführt ist. Weiter werden ein Gasheizgerät (2) sowie eine bevorzugte Verwendung der Brenneranordnung (1) bzw. des Gasheizgerätes (2) vorgeschlagen.

Fig. 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Brenneranordnung für ein Gasheizgerät, ein mit einer solchen Brenneranordnung ausgestattetes Gasheizgerät sowie deren besonders geeignete Einsatzgebiete bzw. Verwendungen.

[0002] Die Erfindung bezieht sich insbesondere auf Heizgeräte, die überwiegend oder sogar ausschließlich Wasserstoff als Brennstoff verwenden. Insbesondere betrifft die Erfindung sogenannte Flachbrenner, die zur Verbrennung eines vorgemischten Luft-Wasserstoff-Gemisches geeignet sind. Hierbei sind insbesondere die folgenden Heizgeräte angesprochen, ohne dass die nachfolgende Aufzählung eine Beschränkung darstellen soll:

- Brennwert-Wandgeräte oder andere Heizgeräte, die einen Brenner verwenden und Wasserstoff verbrennen;
- Kombi-Heizgeräte mit Anschlüssen für Zentralheizung und Warmwasserbereitung, wobei diese als Einzel- oder Mehrzweckgerät ausgeführt sein können;
- eine Leistungsstufe, insbesondere eine für Haushaltsgeräte geeignete übliche Leistungsstufe mit beliebiger Leistung;
- Heizgeräte mit einer (einzigen) Abgasanlage, wobei auch verschiedene Abgassysteme vorliegen können;
- Heizgeräte, aufweisend ein Brenner mit vollständiger oder teilweiser Vormischung.

[0003] Die physikalischen Eigenschaften von Wasserstoff und seiner Verbrennung, insbesondere mit Luft, unterscheiden sich von denen von Erdgas und üblichen Kohlenwasserstoffen. Insbesondere ist bei der adiabatischen Flamme einer Verbrennung von Wasserstoff die Temperatur höher und die Löschstrecke kleiner als bei Erdgas. Dies bedeutet insbesondere, dass zur Vermeidung von Flammenrückschlägen durch den Brenner kleine Perforationen verwendet werden müssen, was die Möglichkeiten für die Brennerherstellung einschränkt. Diese beiden Merkmale führen unter anderem dazu, dass es für den Brennerhersteller eine Herausforderung ist, Brenner mit einer langen Lebensdauer, z. B. 15 Jahre, bereitzustellen, insbesondere mit Blick auf die auftretenden Verformungen. Eine (unerwünschte) Verformung des Brenners kann bereits nach wenigen Stunden des Betriebes auftreten.

[0004] Dies kann zu zwei großen Problemen beitragen: Erstens kann eine unerwünschte bzw. unkontrollierbare Verformung eintreten, die die Leistung des Brenners verringert, insbesondere wenn so genannte Flammenrückschläge dadurch begünstigt werden. Es ist dann auch möglich, dass die Qualität der Verbrennung reduziert wird (z.B. aufgrund größerer Anteile unverbrannten Gases, eine instabile Verbrennung, etc.). Es können auch so genannte "hot spots" am Brenner entstehen

(Brennertemperatur über einem vorgegebenen Grenzwert), die eine erhöhte Belastung zur Folge haben. Zweitens kann die Schnittstelle zwischen der stromaufwärts und der stromabwärts gelegenen Seite des Brenners undicht werden, wobei verhindert werden muss, dass diese Schnittstelle die Fähigkeit verliert, eine dort entstehende Flamme zu löschen. Eine Verformung im Bereich der Schnittstelle könnte eine Leckage (in unerwünschtem Umfang) erhöhen, was zu einem potenziellen Flammenrückschlag führt, wenn eine Flamme nicht mehr gelöscht werden kann. Letzterer Aspekt ist auch sicherheitsrelevant.

[0005] Die Verbrennung von Wasserstoff in Heizgeräten für die breite Öffentlichkeit steht am Anfang ihrer Entwicklung. Es wurde bereits bekannt, dass die Verbrennung mit deutlich größerer Wärmeentwicklung einhergehen kann und daher Maßnahmen für eine geeignete Kühlung getroffen werden sollten. Es wurde zum Beispiel vorgeschlagen, dass der Flachbrenner frei auf dem Wärmetauscher liegen muss, damit die Kühlung optimal ist und der Flachbrenner sich aufgrund der thermischen Zwänge frei ausdehnen kann. Gleichwohl können damit nicht alle vorstehend genannten Probleme beseitigt werden.

[0006] In der WO 95/ 23315 A1 ist eine Brenneranordnung beschrieben, welche eine in einer Klemmeinrichtung angeordnete, quaderförmige und keramische Brennerplatte aufweist. Die Fläche der Austrittsöffnungen soll dabei in einem Bereich von 0,5 Prozent bis 6,0 Prozent der Gesamtfläche der Brennerplatte liegen. Der Einsatz einer solchen Klemmeinrichtung ist aufwendig und verlangt entsprechenden Bauraum.

[0007] Die WO 2023/ 078 949 A1 beschreibt eine metallische Brennerplatte bzw. einen Brenner für die Verbrennung von Wasserstoff. Es wird vorgeschlagen, dass die metallische Brennerplatte aus einem Material mit einer hohen Wärmeleitfähigkeit und einem vorgegebenen Elastizitätsmodul besteht. Die Effizienz des vorgeschlagenen Brenners kann jedoch weiter verbessert werden.

[0008] Es besteht insbesondere Bedarf für eine robuste und zuverlässige Lösung dieser Probleme.

[0009] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Probleme zumindest teilweise zu lösen. Insbesondere soll eine Brenneranordnung und/oder ein Gasheizgerät angegeben werden, mit der/dem eine Verbrennung von wasserstoffhaltigem Brenngas über einen langen Zeitraum sicher und effizient erreicht werden kann. Insbesondere soll ein Brenner angegeben werden, der ein effizientes und (weitgehend) verformungsfreies Verhalten aufweist, so dass eine gleichmäßige Leistung und ein sicherer Betrieb gewährleistet sind.

[0010] Diese Aufgabe wird mit einer Brenneranordnung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhaftere Ausgestaltungen, entsprechend eingerichtete Gasheizgeräte und Verwendungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben. Die in den Ansprüchen aufgeführten Merkmale können beliebig miteinander kom-

binert werden und damit zu weiteren Ausführungsvarianten führen. Die Beschreibung, insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren, erläutert und präzisiert die Erfindung, wobei weitere Ausführungsformen angegeben werden.

[0011] Hierzu trägt eine Brenneranordnung für ein Gasheizgerät der hier offenbarten Art bei. Diese umfasst eine Brennerplatte mit einem (im Wesentlichen) flachen Flammenabschnitt, der eine Vielzahl von Öffnungen einer kritischen Länge aufweist. Weiter hat die Brennerplatte einem umlaufenden Flanschabschnitt. Dabei ist der Flammenabschnitt gegenüber dem Flanschabschnitt hervorstehend und eben mit einer Dicke von mindestens 75% der kritischen Länge der Öffnungen ausgeführt.

[0012] Es ist möglich, dass die Brenneranordnung eine einzelne Brennerplatte aufweist. Es ist möglich, dass von der Brenneranordnung noch entsprechend angepasste Brennerkomponenten, wie z.B. Verbindungs- und/oder Dichtungselemente, umfasst sind. Die Brennerplatte ist insbesondere geeignet bzw. eingerichtet, einen so genannten Flachbrenner eines Gasheizgerätes (mit) auszubilden. Das Heizgerät kann dabei insbesondere eines der eingangs genannten sein.

[0013] Die Brennerplatte hat einen so genannten Flammenabschnitt, also einen Bereich, an dem sich die Flammen im Betrieb des Heizgerätes ausbilden sollen. Gekennzeichnet ist dieser Flammenabschnitt insbesondere dadurch, dass dort alle Öffnungen erfasst bzw. umfasst sind, die von dem brennbaren Gasgemisch durchströmt werden sollen, um außerhalb des Brenners (stromab der Öffnungen) mit einer vorbestimmten Flammenqualität zu verbrennen. Der Flammenabschnitt kann demnach durch eine umlaufende Begrenzungslinie der äußersten Öffnungen definiert sein. Die Brennerplatte ist so geformt, dass der Flammenabschnitt flach ausgebildet ist. Eine "flache" Bauweise liegt insbesondere dann vor, wenn die Öffnungen praktisch in (etwa, fast) dieselbe Richtung weisen, also nicht (überwiegend) schräg aufeinander zu oder voneinander weg gerichtet sind. Eine "flache" Bauweise soll auch noch vorliegen, wenn der Flammenabschnitt geringförmig gebogen bzw. bauchig ausgeformt ist, wobei der Krümmungsradius so groß sein sollte, dass eine signifikante wechselseitige Beeinflussung der austretenden Gasströmungen vermieden wird. Bevorzugt beträgt der kleinste (über den Flammenabschnitt gemittelte) Krümmungsradius zumindest 25 mm [Millimeter].

[0014] Die Öffnungen weisen eine so genannte kritische Länge auf. Die kritische Länge der Öffnungen bezieht sich auf die Mindestweite, den die Öffnungen für das Gas-Luft-Gemisch bieten, um die Brennerplatte zu durchqueren. Im Falle eines kreisförmigen Lochs ist dies zum Beispiel der Durchmesser, bei einem Rechteck oder einem "Schlitz" die Breite, bei einem Rechteck oder einem Quadrat die kürzere Seite, bei einem Dreieck ist es entweder die kürzere Seite oder die Höhe, bei einem Sechseck ist es das Doppelte der Höhe des Grunddreiecks, usw. zur Veranschaulichung der kritischen Länge

sind in Fig. 5 diverse Ausführungsvarianten der Öffnungen dargestellt. Die Öffnungen können auch als Perforationen bezeichnet werden. Die kritische Länge für kreisförmige Löcher liegt bevorzugt im Bereich von 0,5 bis 1,0 mm [Millimeter]. Die kritische Länge für ein Rechteck liegt bevorzugt im Bereich von 0,4 bis 1,0 mm [Millimeter]. Die kritische Länge für ein Dreieck liegt bevorzugt im Bereich von 0,4 bis 1,0 mm [Millimeter]. Die kritische Länge für ein Sechseck liegt bevorzugt im Bereich von 0,5 bis 1,0 mm [Millimeter]. Ganz besonders bevorzugt beträgt die Anzahl der Öffnungen im Flammenabschnitt mindestens 350, und liegt bevorzugt im Bereich von 1.000, oder sogar 2.000 bis 3.500.

[0015] Weiter kann die Brennerplatte einen in Umfangsrichtung verlaufenden, ggf. durchgängigen Flanschabschnitt aufweisen. Der Flanschabschnitt kann im Wesentlichen eben und/oder glatt ausgeführt sein. Er kann einen die Brennerplatte radial nach außen abschließenden Kragen ausbilden. Der Flanschabschnitt kann den Flammenabschnitt einfassen bzw. umgeben. Der Flanschabschnitt kann eingerichtet sein, eine oder mehrere Anlage- und/oder Dichtungsflächen mit weiteren Komponenten des Brenners bzw. des Heizgerätes auszubilden. Es ist möglich, dass der Flanschabschnitt mit einer Vielzahl von Aussparungen vorgesehen ist, welche zur Befestigung, Ausrichtung und/oder Fixierung der Brennerplatte hin zu mindestens einer weiteren Komponente des Brenners bzw. des Heizgerätes dienen, indem dort Flanschverbindungselemente angeordnet werden können, insbesondere dort hindurchgesteckt werden können.

[0016] Die Brennerplatte ist so ausgeführt, dass die Öffnungen des Flammenabschnitts gegenüber dem Flanschabschnitt hervorstehend (betrachtet in Strömungsrichtung des Gasgemisches) positioniert sind. Bevorzugt ist, dass (im Wesentlichen) alle Öffnungen des Flammenabschnitts gleichermaßen vom Flanschabschnitt in Strömungsrichtung des Gasgemisches hervorstehend positioniert sind. Mit der hervorstehenden Positionierung des Flammenabschnitts wird auch die sich darüber ausbildende Flammenfront weiter von dem Flanschabschnitt entfernt, was zu dessen thermischer Entlastung beitragen kann.

[0017] Zudem wird die Wärmekapazität der Brennerplatte insoweit angepasst, dass die Dicke der Brennerplatte mindestens 75% der kritischen Länge der Öffnungen beträgt, insbesondere mindestens 100 %, oder sogar mindestens 200 %. Bevorzugt ist, dass diese minimale Dicke der Brennerplatte zumindest im Flammenabschnitt eingehalten wird, wobei besondere bevorzugt ist, dass die Brennerplatte überall eine Mindestdicke einhält. Gleichwohl ist nicht zwingend erforderlich, dass die Dicke der Brennerplatte überall identisch ist.

[0018] Es ist möglich, dass der Flammenabschnitt mit den Öffnungen eben ausgebildet ist. Damit ist insbesondere gemeint, dass alle Öffnungen in einer Ebene liegen und/oder eine parallele Durchströmung des Gasgemischs durch die Öffnungen realisieren. Es ist möglich,

dass (undurchströmbare) Bereiche des Flammenabschnitts (teilweise oder vollständig) außerhalb dieser Ebene liegen, und/oder schräg dazu verlaufen. Es ist jedoch auch möglich, dass der gesamte Flammenabschnitt in einer (einzigen) Ebene angeordnet ist.

[0019] Es ist möglich, dass der Flammenabschnitt Sektoren aufweist, die innenliegend Öffnungen und umliegend einen nicht durchströmbaren Rand umfassen. Mittels der Sektoren können Gruppen von Öffnungen voneinander abgegrenzt bereitgestellt sein. Die Öffnungen einer Gruppe bzw. eines Sektors können im Wesentlichen mit gleichem Abstand zueinander gebildet sein, beispielsweise in einer regelmäßigen Anordnung nach Zeilen/Reihen. Um diese Gruppe ist dann ein umlaufender Rand, bevorzugt mit im Wesentlichen gleicher Breite, vorgesehen, der diese Gruppe von den benachbarten Gruppen/Sektoren beabstandet. Es ist möglich, dass alle Sektoren im Wesentlichen flach oder eben ausgeführt sind, wobei dies auch auf die Sektorenflammenabschnitte mit den Öffnungen begrenzt sein kann. Es ist möglich, dass der Rand zumindest teilweise gewölbt ist und/oder schräg zum (eingeschlossenen) Sektorenflammenabschnitt angeordnet ist.

[0020] Zwischen dem Flammenabschnitt und dem Flanschabschnitt kann ein Rampenabschnitt ausgebildet sein. Der Rampenabschnitt ist insbesondere so gestaltet, dass dieser zumindest teilweise das Hervorstehen des Flammenabschnitts gegenüber dem Flanschabschnitt ausbildet. Der Rampenabschnitt kann - wie der Flanschabschnitt - umlaufend bzw. den Flammenabschnitt (insgesamt) umgebend ausgebildet sein. Es ist möglich, dass dieser eine Art Falz, einen Hals, einen Vorsprung, eine Schräge oder dergleichen ausbildet. Aufgrund der Form des Flammenabschnitts und/oder Flanschabschnitts muss der Rampenabschnitt umlaufend nicht mit gleicher Neigung, Breite, etc. ausgeführt sein. Der Rampenabschnitt ist regelmäßig ohne Durchbrechungen ausgebildet, also insbesondere für das Gasgemisch nicht durchströmbare. Der Rampenabschnitt kann auch mit den Rändern der Sektoren zusammen ein Hervorstehen der Flammenabschnitte gegenüber dem Flanschabschnitt einstellen.

[0021] Die Brennerplatte kann mit Stahl gebildet sein. Hierbei ist ein entsprechend temperatur- und korrosionsbeständiger Stahl auszuwählen.

[0022] Die (metallische) Brennerplatte bzw. zumindest der Flammenabschnitt kann geprägt oder gegossen sein, also als ein Präge-, Stanz- oder Gussbauteil ausgeführt sein.

[0023] Bevorzugt ist, dass der Flammenabschnitt gegenüber dem Flanschabschnitt um maximal 20 mm [Millimeter] hervorsteht. Es wurde ermittelt, dass bei einer weiteren Entfernung von Flammenabschnitt und Flanschabschnitt ggf. eine zu starke thermische Entkopplung der beiden Abschnitte eintreten kann, wodurch das Risiko von unerwünschten Verformungen und/oder einer kurzen Lebensdauer steigen kann.

[0024] Zur Form der Brennerplatte ist noch folgendes

anzumerken: Es wurde festgestellt, dass die hier angegebenen dreidimensionalen Formen der Brennerplatte begünstigen, dass sich die Brennerplatte weniger oder sogar nicht verformt. Der Flanschabschnitt ist in Richtung der Gasströmung vor dem Flammenabschnitt gelegen. Dies kann zum Beispiel durch eine (partiell) konvexe Gestalt erreicht werden. Der maximale Abstand zwischen der Ebene des Flanschabschnitts und dem unteren Punkt des Brenners (bzw. tiefsten Punktes / Bereichs eines Flammenabschnitts) definiert die maximale Tiefe, die unter 20 mm bleiben sollte, damit eine ordnungsgemäße Kühlung der Brenneroberfläche gewährleistet werden kann, auch mit ggf. bekannten Mitteln. Die dreidimensionale Form kann mit einem konstanten oder inkonstanten Krümmungsradius entlang einer beliebigen Richtung der Brenneroberfläche bzw. des Flammenabschnitts einher gehen, kann ggf. aus (zusammengesetzten) Teilabschnitten von geraden Segmenten, etc. bestehen. Die dreidimensionale Form kann durch ein beliebiges industrielles Verfahren hergestellt werden, zum Beispiel durch Stanzen, Gießen oder ähnliches.

[0025] Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Gasheizgerät vorgeschlagen, umfassend eine Brenneranordnung gemäß der vorliegenden Offenbarung, wobei das Gasheizgerät eine vorbestimmte Nennlast und eine Flanschaufnahme für die Brenneranordnung hat. Weiter ist mindestens ein Flanschverbindungselement pro 8 kW der vorbestimmten Nennlast vorgesehen.

[0026] Dies betrifft nun insbesondere eine vorbestimmte Integration der Brenneranordnung in ein Gasheizgerät, wobei insbesondere Maßnahmen bzw. Mittel angegeben werden, die zur Lösung der eingangs geschilderten Probleme beitragen können. Üblicherweise kennt der Fachmann das Gasheizgerät samt dessen vorbestimmte bzw. eingestellte Nennlast. Für den Bereich der Haushalts-Gasheizgeräte sind beispielsweise Geräte mit Nennleistungen im Bereich von 20 bis 35 kW [Kilowatt] erhältlich.

[0027] Zusätzlich zur Dichtungsfunktion, die die Flanschverbindungselemente an der mechanischen Schnittstelle zu gewährleisten haben, werden hier die Flanschverbindungselemente (auch) für eine intensivere bzw. minimale Kühlfunktion der Brenneranordnung eingesetzt, so dass der Brenner deformationsfrei bleibt oder zumindest eine geringere Verformungseignung aufweist. Die Kontaktfläche des Brennerflansches zur Flanschaufnahme bzw. dem angrenzenden Verbrennungsmodul (mit dessen Kühlteilen) wird somit verbessert bzw. intensiviert, um eine Kühlung insbesondere durch Konduktion zu gewährleisten. Es wird also vorgeschlagen, unter Berücksichtigung der Nennlast des Geräts die Brennerbefestigung aus mindestens 1 Befestigungselement (hier auch Flanschverbindungselement) pro 8kW Nennleistung auszuführen.

[0028] Beispiel 1: Bei einem Gerät mit einer Nennleistung von 24 kW muss die Brennerbefestigung mindestens $24\text{kW}/8\text{kW} = \text{drei (3)}$ Befestigungselemente umfassen; Beispiel 2: Bei einem Gerät mit einer Nennleistung

von 26 kW muss die Brennerbefestigung mindestens $26\text{kW}/8\text{kW} = 3,25$, d. h. drei (3) Befestigungselemente umfassen (abgerundet); Beispiel 3: Bei einem Gerät mit einer Nennleistung von 28 kW muss die Brennerbefestigung mindestens $28\text{kW}/8\text{kW} = 3,5$ d.h. vier (4) Befestigungselemente umfassen (aufgerundet); Beispiel 4: Bei einem Gerät mit einer Nennleistung von 30 kW muss die Brennerbefestigung mindestens $30\text{kW}/8\text{kW} = 3,75$, d. h. vier (4) Befestigungselemente umfassen (aufgerundet).

[0029] Es ist darauf hinzuweisen, dass die Einhaltung dieser Vorschrift für die Ausbildung einer Anbindung einer Brenneranordnung an einem Gasheizgerät auch unabhängig von der dreidimensionalen Form der Brennerplatte Anwendung finden kann, also z.B. auch bei Brennerplatten, bei denen Flammenabschnitt und Flanschabschnitt in einer gemeinsamen Ebene liegen und/ oder Teilbereiche des Flammenabschnitts einander winkelig gegenüberliegen. Demnach kann eine Lösung zumindest eines Teils der eingangs geschilderten Probleme auch mit einem Gasheizgerät erreicht werden, das eine Brenneranordnung mit einer Brennerplatte mit einem Flammenabschnitt (aufweisend eine Vielzahl von Öffnungen) und einen umlaufenden Flanschabschnitt aufweist, wobei das Gasheizgerät eine vorbestimmte Nennlast und eine Flanschaufnahme für die Brenneranordnung hat, wobei mindestens ein Flanschverbindungselement pro 8 kW der vorbestimmten Nennlast vorgesehen ist.

[0030] Das Gasheizgerät ist bevorzugt so ausgeführt, dass der Flammenabschnitt der Brennerplatte in Strömungsrichtung des Gases hervorsteht. Ganz besonders bevorzugt ist, dass Wasserstoff (oder ein wasserstoffhaltiges Brenngas) mit Luft stromaufwärts miteinander gemischt und dann hin zu der Brenneranordnung gefördert bzw. geleitet wird. Das Gemisch durchströmt dann zumindest teilweise (bevorzugt vollständig) die Ebene mit Flanschabschnitt, bevor es weiter stromabwärts auf die Ebene mit dem Flammenabschnitt trifft und diesen durch die dort vorgesehenen Öffnungen durchtritt. Weiter stromabwärts, ggf. mit einem Flammenabstand außerhalb der Brenneranordnung, entzündet sich das Gemisch im Betrieb des Gasheizgerätes und bildet eine oder mehrere Flammenfronten dort aus.

[0031] Die Flanschaufnahme kann mit mindestens einem Kühlelement ausgeführt ist, mit dem Wärme von dem Flanschabschnitt der Brennerplatte abführbar ist. Das Kühlelement kann insbesondere aus folgender Gruppe ausgeführt sein: ein regulierbarer (Wasser-)Kühlkreislauf; eine Wärmeableitvorrichtung, z.B. in wärmeleitendem Kontakt zur kühleren Umgebung, eine wärmeleitende Dichtung zwischen Brenner und Brennertür und/oder zwischen Brenner und Wärmetauscher.

[0032] Einem weiteren Aspekt folgend wird hier auch die Verwendung einer Brenneranordnung und/oder eines Gasheizgerätes der vorliegend offenbarten Art zur Verbrennung von wasserstoffhaltigem Brenngas an dem Flammenabschnitt vorgeschlagen. Die Erläuterungen zur Brenneranordnung, dem Gasheizgerät und/oder der

Verwendung können wechselweise vollumfänglich zur Erläuterung bzw. Konkretisierung herangezogen werden.

[0033] Die Erfindung sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren detaillierter erläutert. Die in den Figuren gezeigten Merkmale können extrahiert und mit anderen Merkmalen aus anderen Figuren, der Beschreibung und den Ansprüchen kombiniert bzw. ergänzt werden, soweit das hier nicht explizit ausgeschlossen ist. Die Figuren sind schematisch und insbesondere nicht zur Abmessung von Größenverhältnissen geeignet.

[0034] Es stellen dar:

Fig. 1: ein Gasheizgerät mit einer Brenneranordnung,
 Fig. 2: eine Ausführungsvariante einer Brenneranordnung,
 Fig. 3: eine Draufsicht auf eine Ausführungsvariante einer Brenneranordnung,
 Fig. 4: eine Unteransicht auf die Brenneranordnung nach Fig. 3, und
 Fig. 5: eine Veranschaulichung diverser Formen von Öffnungen samt kritischer Längen.

[0035] Fig. 1 zeigt ein Gasheizgerät 2, umfassend eine Brenneranordnung 1, wobei hier nur ein Teil davon veranschaulicht ist. Zudem sind die Bestandteile der Brenneranordnung 1 noch nicht zu der Flanschaufnahme 14 gefügt, sondern diese sind in Explosionsdarstellung und besseren Veranschaulichung darunter abgebildet.

[0036] Die Flanschaufnahme 14 kann ein Bauteil des Gasheizgerätes sein, das einen Anströmraum für das Brenngas-Luft-Gemisch bereitstellt und/oder zumindest teilweise begrenzt. Es kann eine Brenngaszufuhr 20 vorgesehen sein, über die (z.B. mit einem Regelventil kontrolliert) Brenngas (bevorzugt Wasserstoff) zugeführt werden kann. Es kann eine Luftzufuhr 19 vorgesehen sein, über die (z. B. mittels eines Gebläses) Umgebungsluft angesaugt und gefördert werden kann. Es ist möglich, dass die Brenngaszufuhr 20 in die Luftzufuhr 19 mündet, sodass an der Flanschaufnahme 14 eine Gemischleitung mündet.

[0037] An und/oder in der Flanschaufnahme 14 integriert kann ein Kühlelement 17 ausgebildet sein, z. B. ein Wasserkreis, wobei die Wasserleitungen in wärmeleitendem Kontakt mit der Flanschaufnahme 14 und der Brenneranordnung 1 stehen.

[0038] Die Brenneranordnung 1 ist mit einer Brennerplatte 3 und einer Dichtung 18 ausgeführt, wobei letztere zwischen einem Flanschabschnitt 7 der Brennerplatte 3 und der Flanschaufnahme 14 positionierbar ist, insbesondere zur Abdichtung der Schnittstelle und/oder zur Wärmeableitung von dem Flanschabschnitt 7 der Brennerplatte 3. Die Brennerplatte 3 samt Dichtung 18 wird mittels mehrerer Flanschverbindungselemente 15 an der Flanschaufnahme 14 befestigt bzw. verspannt. Die (bevorzugt metallischen) Flanschverbindungselemente 15 können als Schrauben, Gewindestangen, Bolzen oder

dergleichen ausgeführt sein. Dabei ist vorgesehen, dass das Gasheizgerät 2 mindestens ein Flanschverbindungselement 15 pro 8 kW der vorbestimmten Nennlast des Gasheizgerätes 2 aufweist. Im illustrierten Fall hat das Gasheizgerät 2 beispielsweise eine Nennleistung von 80kW, so dass der Vorschrift folgende hier zehn Flanschverbindungselemente 15 vorgesehen sind.

[0039] Die dargestellte Brennerplatte 3 weist einen flachen Flammenabschnitt 4 mit einer Vielzahl von Öffnungen 5 und einem umlaufenden Flanschabschnitt 7 auf, wobei im Flanschabschnitt 7 eine entsprechende Anzahl von Aussparungen 22 für die zehn Flanschverbindungselemente 15 vorgesehen ist. Darüber hinaus gehende konkrete Formen der Brennerplatte 3 sind in dieser Figur nicht wesentlich, sondern werden im Zusammenhang mit den weiteren Figuren erläutert. Gleichwohl ist möglich, auch hier eine vorgeschlagene Brennerplatte 3 einzusetzen.

[0040] Fig. 2 zeigt schematisch den Aufbau einer Ausführungsvariante einer Brennerplatte 3 im Querschnitt. Zudem ist die Strömungsrichtung 16 veranschaulicht, mit der die Brennerplatte 3 im montierten Zustand im Gasheizgerät durchströmt wird, so dass hier unterhalb der Brennerplatte 3 der Flammenbereich 21 ausgebildet wird.

[0041] Die einteilige Brennerplatte 3 weist (mittig bzw. zentral) einen flachen Flammenabschnitt 4 auf, der eine Vielzahl von Öffnungen 5 einer kritischen Länge 6 (hier nicht veranschaulicht) hat. Der Flammenabschnitt 4 und die Öffnungen 5 liegen in einer gemeinsamen Öffnungsebene 24.

[0042] Angrenzend (und umlaufend) zu dem Flammenabschnitt 4 ist ein Rampenabschnitt 13 ausgebildet, der sich bis hin zu einem (wieder ebenen und zudem umlaufenden) Flanschabschnitt 7 erstreckt, der in einer so genannten Flanschebene 23 liegt. Der Flammenabschnitt 4 ist somit gegenüber dem Flanschabschnitt 7 hervorstehend ausgeführt, betrachtet in Strömungsrichtung 16. Der Abstand von Öffnungsebene 24 zu Flanschebene 23 kann ein Maß für das Hervorstehen bzw. die Tiefe 9 angeben.

[0043] Weiter ist die Brennerplatte 3 mit einer einheitlichen Dicke 10 ausgeführt, die mindestens 75% der kritischen Länge 6 der Öffnungen 5 beträgt.

[0044] In den Fig. 3 und 4 sind eine Drauf- und eine Unteransicht auf eine Ausgestaltung einer Brennerplatte 3 veranschaulicht. Die Brennerplatte 3 ist einteilig, aus Metall und geprägt (Tiefgezogen). Die Brennerplatte 3 ist im Wesentlichen rechteckig gestaltet (mit drei abgerundeten Ecken und einer abgeschrägten Ecke).

[0045] Es ist ein in Richtung des Umfangs 8 verlaufender Flanschabschnitt 7 vorgesehen, der im Wesentlichen glatt/eben ist und eine Vielzahl von zueinander (etwa gleichmäßig) beabstandeten Aussparungen 22 für (nicht dargestellte) Flanschverbindungselemente 15 aufweist. Dieser umgibt den im Wesentlichen nach Art eines "race-track" geformten Innenbereich, der auch den Flammenabschnitt 4 umfasst.

[0046] Zwischen Flanschabschnitt 7 und Flammenabschnitt 4 ist ein Absatz mit einem Rampenabschnitt 13 gebildet, so dass der Flammenabschnitt 4 in Strömungsrichtung 16 betrachtet mit einer Tiefe 9 hervorsticht, wobei die Tiefe 9 (insgesamt) maximal 20 mm beträgt. Dieser Rampenabschnitt 7 kann Abschnitte der Brennerplatte 3 umfassen, die parallel und/oder schräg zur Strömungsrichtung 16 verlaufen.

[0047] Der Flammenabschnitt 4 ist mit einer Vielzahl Sektoren 11 ausgeführt, die innenliegend Öffnungen 5 und umliegend einen nicht durchströmbaren Rand 12 umfassen. Es ist möglich, dass die nicht durchströmbaren Ränder 12 wie ein Rampenabschnitt 13 geformt sind und damit auch zur Tiefe 9 (insgesamt) beitragen bzw. diese mit einstellen. Es ist möglich, dass diese Ränder 12 so geformt sind, dass die Sektoren 11 auf unterschiedlichen Tiefen ausgehend vom Flanschabschnitt 7 liegen, dies ist aber nicht zwingend erforderlich bzw. nur bei bestimmten Ausgestaltungen des Gasheizgerätes sinnvoll.

[0048] In der Fig. 5 sind diverse Ausgestaltungen der Öffnungen 5 samt zugehöriger kritischen Länge 6 veranschaulicht. Dabei sind folgende Formen der Öffnungen 5 gezeigt: (a) Kreis, (b) Quadrat, (c) Rechteck, (d) Sechseck, (e) "race-track", (f) - (g) Dreiecke. Die maßgebliche kritische Länge 6, die dem Fachmann auf dem Gebiet der Brennertechnologie vertraut ist, ist jeweils eingezeichnet und auch weiter oben nochmals erläutert.

30 Bezugszeichenliste

[0049]

1	Brenneranordnung
2	Gasheizgerät
3	Brennerplatte
4	Flammenabschnitt
5	Öffnung
6	kritische Länge
7	Flanschabschnitt
8	Umfang
9	Tiefe
10	Dicke
11	Sektor
12	Rand
13	Rampenabschnitt
14	Flanschaufnahme
15	Flanschverbindungselement
16	Strömungsrichtung
17	Kühlelement
18	Dichtung
19	Luftzufuhr
20	Brenngaszufuhr
21	Flammenbereich
22	Aussparung
23	Flanschebene
24	Öffnungsebene

Patentansprüche

brennung von wasserstoffhaltigem Brenngas an dem Flammenabschnitt (4).

1. Brenneranordnung (1) für ein Gasheizgerät (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Brennerplatte (3) mit einem flachen Flammenabschnitt (4), aufweisend eine Vielzahl von Öffnungen (5) einer kritischen Länge (6), und einem umlaufenden Flanschabschnitt (7) vorgesehen ist, wobei der Flammenabschnitt (4) gegenüber dem Flanschabschnitt (7) hervorstehend, eben und mit einer Dicke (10) von mindestens 75% der kritischen Länge (6) ausgeführt ist. 5
10
2. Brenneranordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flammenabschnitt (4) Sektoren (11) aufweist, die innenliegend Öffnungen (5) und umliegend einen nicht durchströmbaren Rand (12) umfassen. 15
3. Brenneranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen Flammenabschnitt (4) und Flanschabschnitt (7) ein Rampenabschnitt (13) ausgebildet ist. 20
4. Brenneranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Brennerplatte (3) mit Stahl gebildet ist und zumindest der Flammenabschnitt (4) geprägt oder gegossen ist. 25
5. Brenneranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flammenabschnitt (4) gegenüber dem Flanschabschnitt (7) um maximal 20 mm hervorsteht. 30
6. Gasheizgerät (2), umfassend eine Brenneranordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Gasheizgerät (2) eine vorbestimmte Nennlast und eine Flanschaufnahme (14) für die Brenneranordnung (1) hat, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Flanschverbindungselement (15) pro 8 kW der vorbestimmten Nennlast vorgesehen ist. 35
40
7. Gasheizgerät (2) nach dem vorhergehenden Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flammenabschnitt (4) in Strömungsrichtung (16) des Gases hervorsteht. 45
8. Gasheizgerät (2) nach dem vorhergehenden Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flanschaufnahme (14) mit mindestens einem Kühlelement (17) ausgeführt ist, mit dem Wärme von dem Flanschabschnitt (7) der Brennerplatte (3) abführbar ist. 50
55
9. Verwendung einer Brenneranordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder eines Gasheizgerätes (2) nach einem der Ansprüche 6 bis 8 zur Ver-

Fig. 1

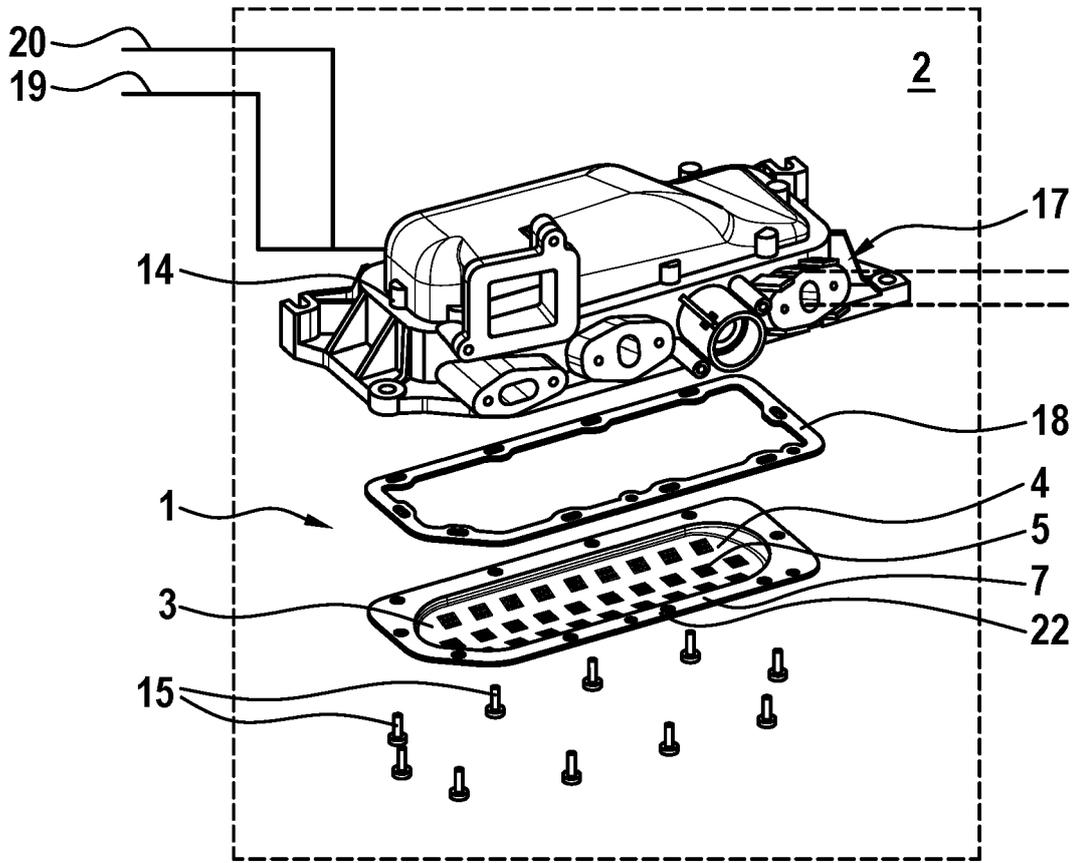


Fig. 2

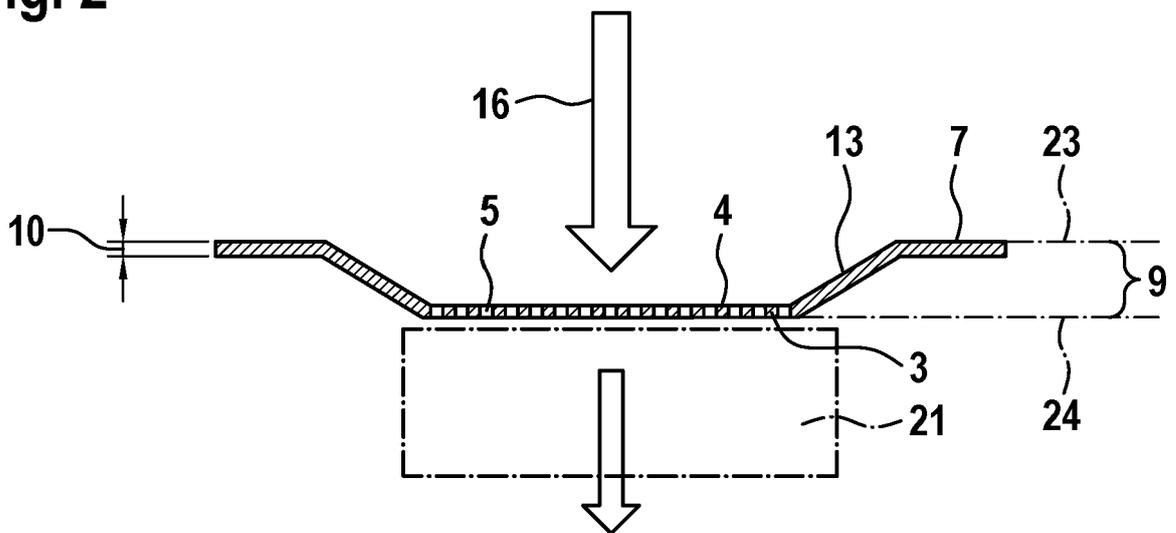


Fig. 3

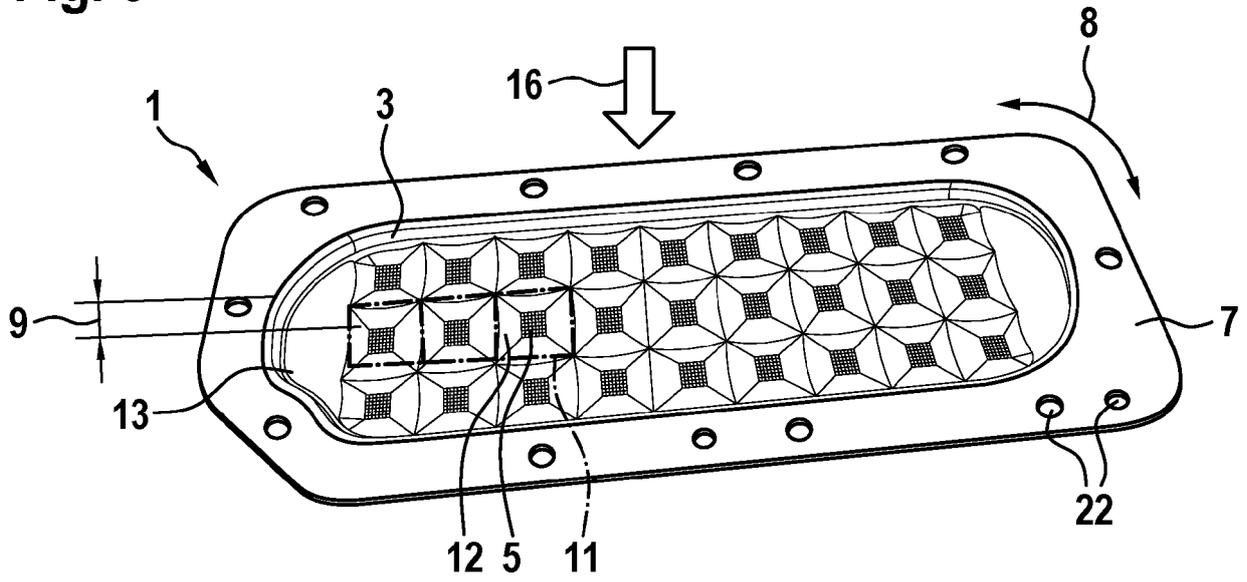


Fig. 4

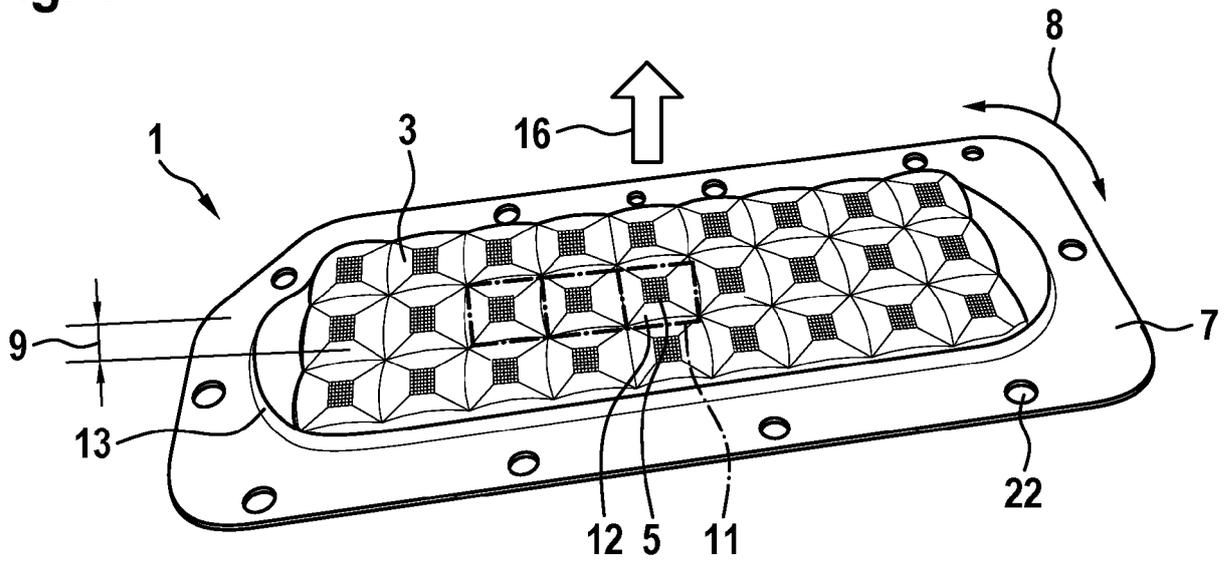
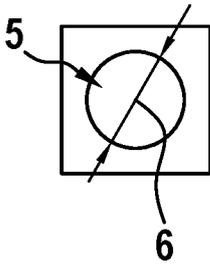
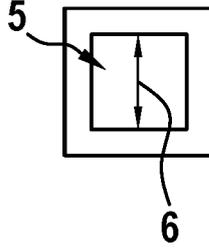


Fig. 5

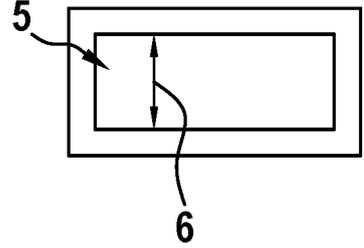
(a)



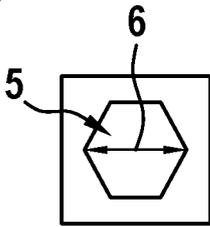
(b)



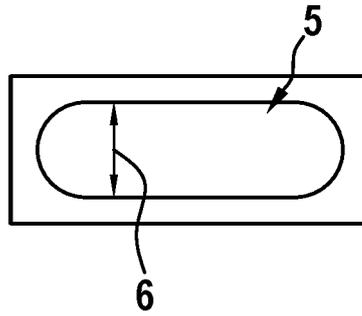
(c)



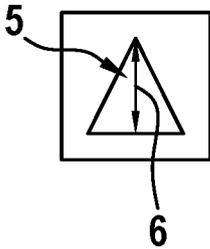
(d)



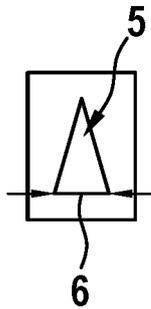
(e)



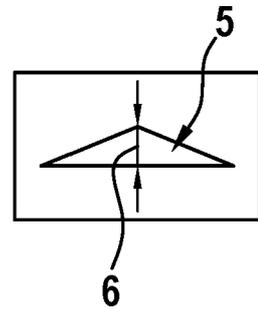
(f)



(g)



(h)





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 15 7527

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	IT UA20 164 076 A1 (WORGAS BRUCIATORI SRL) 3. Dezember 2017 (2017-12-03) * Absatz [0001] - Absatz [0096]; Abbildungen 1-3,6 *	1-9	INV. F23D14/14 F23D14/58
Y	US 2023/043181 A1 (VAN VLIET GERBEN [NL] ET AL) 9. Februar 2023 (2023-02-09) * Absatz [0001] - Absatz [0138]; Abbildungen 1-8 *	1-9	
Y	DE 10 2020 117692 A1 (VIESSMANN WERKE KG [DE]) 13. Januar 2022 (2022-01-13) * Absatz [0001] - Absatz [0023]; Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-3 *	1-9	
A	DE 10 2019 216769 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6. Mai 2021 (2021-05-06) * das ganze Dokument *	1-9	
A	EP 3 572 728 A1 (BEKAERT COMBUSTION TECH BV [NL]) 27. November 2019 (2019-11-27) * das ganze Dokument *	1-9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Juni 2024	Prüfer Theis, Gilbert
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 24 15 7527

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

11-06-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	IT UA20164076 A1	03-12-2017	KEINE	
15	US 2023043181 A1	09-02-2023	CN 114945777 A EP 4088064 A1 JP 2023509762 A KR 20220124744 A US 2023043181 A1 WO 2021140036 A1	26-08-2022 16-11-2022 09-03-2023 14-09-2022 09-02-2023 15-07-2021
20	DE 102020117692 A1	13-01-2022	DE 102020117692 A1 EP 4176205 A1 WO 2022007996 A1	13-01-2022 10-05-2023 13-01-2022
25	DE 102019216769 A1	06-05-2021	KEINE	
	EP 3572728 A1	27-11-2019	KEINE	
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9523315 A1 [0006]
- WO 2023078949 A1 [0007]