

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 703 202 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.09.2006 Patentblatt 2006/38

(51) Int Cl.:
F23D 14/04^(2006.01) F23D 14/48^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06002517.8**

(22) Anmeldetag: **08.02.2006**

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

(72) Erfinder:
• **te Baay, Theo**
54568 Gerolstein (DE)
• **Heinz, Anton**
54597 Reuth (DE)

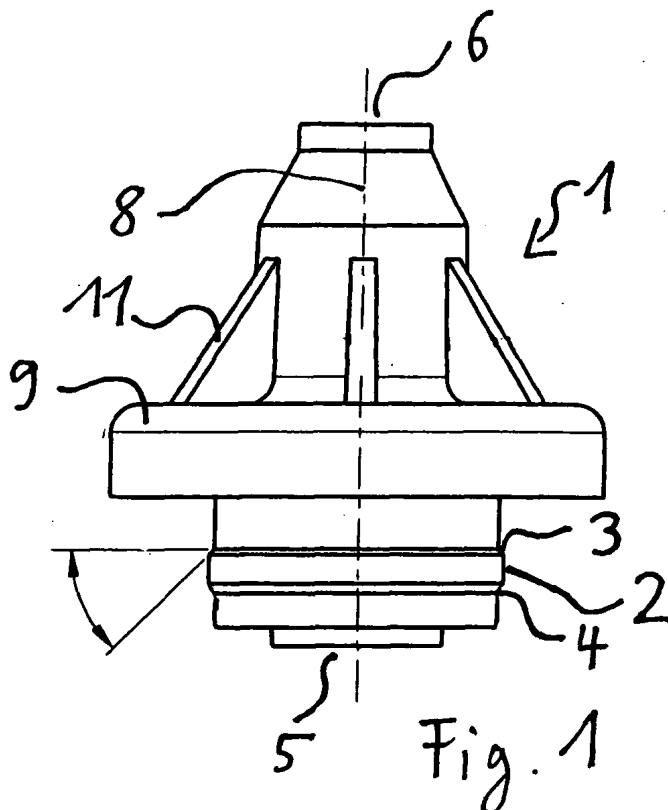
(30) Priorität: **17.02.2005 DE 102005007288**

(74) Vertreter: **Maucher, Wolfgang et al**
Patent- und Rechtsanwaltssozietät,
Maucher, Börjes-Pestalozza
Dreikönigstrasse 13
79102 Freiburg (DE)

(71) Anmelder: **Rauschert Oberbettingen GmbH**
54578 Oberbettingen (DE)

(54) **Injektordüsen aus Kunststoff und deren Verwendung in Gasbrennern**

(57) Injektordüsen für atmosphärische Gasbrenner und deren Verwendung in solchen Gasbrennern, wobei die Injektordüsen aus thermoplastischem Kunststoff sind. Dies ermöglicht unter anderem eine einfache Einbaubarkeit, beliebige Formgestaltung und/oder einen Schutz gegen das Zurückschlagen der Flammenwurzel in Richtung auf das gasabstromseitige Düsenende. Weitere und besondere Ausführungsformen der Erfindung gehen aus dem Anmeldungstext hervor.



EP 1 703 202 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Injektordüsen für atmosphärische Gasbrenner, deren Verwendung in solchen Gasbrennern, und/oder Verfahren, die diese Verwendung beinhalten.

[0002] Bei Gasbrennern werden im wesentlichen zwei Typen unterschieden, zum einen Gasgebläsebrenner, zum anderen Atmosphärische Gasbrenner.

[0003] Atmosphärische Gasbrenner, wie sie üblicherweise bei bodenstehenden Gussgliederkesseln oder Wandthermen Verwendung finden, arbeiten üblicherweise nach dem Injektorbeimischungsprinzip (vergleichbar z.B. mit dem Prinzip des Bunsenbrenners). Dabei tritt ein Gasstrahl mit Überdruck aus einer sogenannten Injektordüse in ein Venturirohr. Dieses ist dann wiederum auf die eigentliche Brennfläche (Heizfläche) ausgerichtet. Zwischen Injektordüse und Venturirohr besteht keine gekapselte Verbindung. Das Funktionsprinzip besteht darin, dass der mit hoher Geschwindigkeit austretende Gasstrahl die zur Verbrennung benötigte Luft aus der Umgebung mit in das Venturirohr ansaugt. Dort erfolgt die Durchmischung, so dass an der Brennfläche ein weitgehend homogenes Gas-/Luftgemisch zur Entzündung kommt. Für die Brennflächen (Heizflächen) finden in der Regel Stahl oder keramische Materialien Anwendung, Venturirohre sind häufig aus Stahl, Aluminium oder Kupfer. Die Injektordüsen sind fast ausnahmslos Messingdrehteile, welche in eine Gaszufuhrvorrichtung, in der Regel ein Gasverteilerrohr aus Stahl oder Aluminium, eingeschraubt werden. Diese Injektordüsen müssen so ausgelegt werden, dass bei einem von dem Gaskombiregler definierten Düsendruck eine entsprechende Gasmenge mit der ausgelegten Geschwindigkeit (Impuls) gegen die Atmosphäre austritt.

[0004] Die bisherigen Injektordüsen aus (in der Regel gedrehtem) Messing können relativ teuer sein, zum einen auf Grund des Materials, zum anderen aufgrund der aufwändigen Herstellung durch Drehen, die überdies einen Materialverlust etwa durch abspannende Bearbeitung und Bohren bedeuten kann. Auch kann die Montage verhältnismäßig aufwendig sein - die Messing-Injektordüsen müssen durch Einschrauben befestigt werden. Dies kann bei einem Gasartenwechsel, der bei rund 50 % der Brenner in Deutschland einen Austausch der Düsen erforderlich macht, wobei in Wandthermen durchaus der Austausch von zwölf oder mehr Düsen nötig sein kann, relativ hohen Aufwand bedeuten. Beim Austausch müssen die Messingdüsen durch Dichtmittel, wie flüssige Dichtmittel oder Kupferringe, dicht angeschlossen werden. Müssen mehrere verschiedene Düsen ausgetauscht werden, kann es geboten sein, um Verwechslungen zu vermeiden, die Düsen zu markieren, was bei Messingdüsen lediglich mittels Stempeln oder Einprägen möglich ist. Ferner kann es bei Messing häufig durch Feuchtigkeit in den Gasleitungen oder auch in der Umgebungsluft zu Korrosionserscheinungen kommen, die zum einen den Austrittsquerschnitt reduzieren können, zum anderen die Austauschbarkeit beeinträchtigen können. Damit bei Messingdüsen die zur Gemischerzeugung notwendige Genauigkeit der Düsenbohrung (Gasdurchtrittsbereich) erzeugt werden kann, müssen diese gerieben werden. Zur Verbesserung der Durchmischung zwischen Gas und Luft denkbare Düsengeometrien, beispielsweise in Vierkant-, Sechskant- oder Drallausführung, können nur mit praktisch unzumutbarem Aufwand hergestellt werden, so dass entsprechende Messingdüsen praktisch nicht herstellbar sind.

[0005] Zu den Vorteilen der Messingdüsen gehört auf der anderen Seite eine relativ hohe Temperaturbeständigkeit, so dass diese bisher das Mittel der Wahl sind.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist daher, Injektordüsen zur Verfügung zu stellen, die einfach und preiswert, auch in industrieller Massenfertigung, herstellbar sind, leicht an ihrem Einsatzort befestigt werden können, leicht austauschbar sind, keine oder nur einfache Dichtmittel benötigen, leichte Unterscheidbarkeit unterschiedlicher Ausführungsformen und Typen ermöglichen, eine einfache und genaue Einbringung ihres Düsenlochs ermöglichen, die Möglichkeit eröffnen, auf einfache Weise unterschiedliche Düsen- und Düsenlochgeometrien zu verwirklichen und/oder weitere vorteilhafte Eigenschaften aufweisen.

[0007] Überraschend wurde nun gefunden, dass die Aufgabe durch thermoplastische Kunststoffmaterialien gelöst werden kann, die keine hohe Temperaturbeständigkeit aufweisen müssen.

[0008] Die Erfindung betrifft daher eine Injektordüse für atmosphärische Gasbrenner, dadurch gekennzeichnet, dass die Injektordüse aus einem thermoplastischen Kunststoffmaterial besteht; die Verwendung einer oder mehrerer solcher Injektordüsen aus Kunststoffmaterial in einem atmosphärischen Gasbrenner, bei der eine oder mehrere entsprechende Injektordüsen in Öffnungen einer Gaszufuhrvorrichtung (z.B. ein Verteilerrohr) befestigt werden; und/oder Verfahren, die diese Verwendung beinhalten.

[0009] Derartige Injektordüsen haben den Vorteil, dass sie aus einem kostengünstigen Material bestehen können, und eine günstige und einfache Fertigung erlauben, insbesondere durch Formgebungsverfahren, insbesondere thermische, wie Formpressen, Spritzpressen oder vorteilhaft Spritzgießen.

[0010] Erfindungsgemäße Injektordüsen können zur Montage analog den bisher bekannten Messingdüsen Gewinde aufweisen. Um eine einfache Montage zu ermöglichen, können sie jedoch in einer vorteilhaften Ausführungsform anstelle von Gewinden Bereiche aufweisen, die ein einfaches lösbares Verbinden mit einer Gaszufuhrvorrichtung, beispielsweise einem Gasverteilerrohr) durch Form- und/oder Kraftschluss, vorzugsweise ohne Gewinde, insbesondere durch Einstekken oder vorzugsweise Einklipsen ermöglichen. Dies ermöglicht auch, dass die aufnehmenden Teile (Gaszufuhrvorrichtungen, beispielsweise ein Gasverteilerrohr, das im Rahmen der vorliegenden Offenbarung in beliebiger Form,

beispielsweise in Mehreck-, wie Kasten, oder Rundrohrform, vorgesehen sein kann) lediglich Öffnungen wie Bohrungen aufweisen können, anstelle von Gegengewinden zu den Injektordüsen wie im Falle von Messing-Injektordüsen.

[0011] Dies ermöglicht auch, den Düsenwechsel erheblich zu vereinfachen: Anstelle des Ausschraubens der alten Düse und des Einschraubens einer neuen Düse mit Dichtmittel kann die alte Düse im Falle der Verwendung von thermoplastischem Kunststoff einfach aus der Verteilervorrichtung abgezogen, beispielsweise herausgebrochen und/oder herausgewunden, werden und die Ersatzdüse einfach eingesetzt, insbesondere eingeklipst werden.

[0012] Auch ist es möglich, um Verwechslungen vorzubeugen, die Kunststoffdüsen zur Unterscheidung unterschiedlicher Typen, beispielsweise je nach Gasart und/oder verwendetem Durchmesser, farblich unterschiedlich ("farbcodiert") auszuführen, so dass ein Stempeln oder Prägen eines Codes nicht erforderlich ist.

[0013] Bei den erfindungsgemäßen Injektordüsen ist eine Korrosion durch Feuchtigkeit ausgeschlossen, so dass sie beispielsweise auch nicht festkorrodieren können.

[0014] Die Herstellungsverfahren für die erfindungsgemäßen Injektordüsen aus thermoplastischem Kunststoff, wie insbesondere Spritzgießen, erlauben es sogar, ohne Nachbearbeitung die erforderliche Genauigkeit des Gasdurchführungsbereichs der Düse ("Düsenlochs", z.B. "Düsenbohrung") zu erzeugen.

[0015] Sehr vorteilhaft ist, dass die Verwendung von thermoplastischem Kunststoff zur Herstellung von Injektordüsen für Brenner, die ebenfalls ein Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist, die Freiheitsgrade bei der Formgebung der Injektordüse, insbesondere der Düsengeometrie, deutlich zu erhöhen vermag. Besonders vorteilhaft ist, dass sie auch die vereinfachte Herstellung von Injektordüsen mit besonderen Geometrien ermöglicht. So sind besonders Injektordüsen aus thermoplastischem Kunststoff mit Vierkant-, Sechskant- oder insbesondere nicht rotationssymmetrischen Düsengeometrien, beispielsweise Drallausführung, herstellbar, wobei Injektordüsen aus thermoplastischem Kunststoff mit diesen Merkmalen eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung darstellen. Dies ermöglicht eine Verbesserung der Gasmischung und der Brenneigenschaften zur Verbesserung bis hin zur Optimierung der Energieausbeute und des Wirkungsgrades. Bei einem Wechsel zu einer Gasart mit von der alten abweichenden Eigenschaften ist es auf einfache Weise möglich, die Düsen durch solche mit für das jeweilige Gas geeigneteren Eigenschaften auszutauschen.

[0016] Vorteilhaft ist auch, dass eine Abdichtung, falls überhaupt erwünscht oder falls erforderlich, hinreichend über die bereits erwähnte lösbare Befestigungs-, wie Einschraub-, vorzugsweise Bajonett- oder stärker vorzugsweise Einsteck- oder insbesondere Klipstechnik unter Verwendung einer einfachen flächigen Dichtung mit zentralem Loch, insbesondere eines Dichtrings, aus einem beliebigen geeigneten Material (z.B. O-Ring) erfolgen kann. Die Verbindung der Kunststoffdüse mit der Gaszuführungsvorrichtung, beispielsweise einem Gasverteilerrohr, erfolgt bei dieser bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Injektordüsen aus Kunststoff hierbei nicht, wie bei der Messingausführung, vorteilhaft nicht durch Einschrauben, sondern insbesondere durch ein oder mehrere am hinteren (zustromseitigen) Teil der Injektordüse vorgesehene Rastvorsprünge. Vorzugsweise liegen der oder die Rastvorsprünge im Falle einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in der Ebene senkrecht zur Befestigungsebene in einer Gaszuführungsvorrichtung (z.B. einem Gasverteilerrohr), in das sie eingebaut werden können, wobei ein den ganzen Umfang des Düsenschafts umlaufender und somit in sich geschlossener Rastvorsprung besonders bevorzugt ist, beispielsweise bei einer runden Außenquerschnitt aufweisenden Injektordüse ein Rastvorsprung in Ringform um den Schaft der Düse. Möglich ist, dass der oder die Rastvorsprünge mit Abstand zum gäszustromseitigen Ende der Düse oder endständig vorgesehen sein können. Vorzugsweise ist oder sind derartige Rastvorsprünge an der Unterseite und/oder an der Oberseite angeschragt (gephast), so dass der Rastvorsprung gut in ein Loch eingeführt (bzw. aus diesem wieder entfernt) werden kann, wobei die Anschragung vorzugsweise in der Weise vorgesehen ist, dass der Rastvorsprung an seiner Außenseite parallel zur Düsenlängsachse gemessen schmaler ist als an seiner Basis am Düsenschaft, beispielsweise so, dass die angeschragte Fläche einen Winkel von 10 bis 80 ° zur Längsachse der Injektordüse hat, z.B. von etwa 45 °), die beim Einsetzen auf der Innenseite einer Öffnung (z.B. Bohrung) im Gehäuse der Gaszuführungsvorrichtung (z.B. eines Verteilerrohrs) eingerastet werden können. Eine Abdichtung erfolgt dabei erforderlichenfalls und vorzugsweise mittels einer ein zentrales Loch (durch das das Gas strömen kann) aufweisenden Dichtung, insbesondere eines O-Rings, aus einem geeigneten, hinreichend elastischen Material, z.B. wie unten beispielhaft beschrieben. Die Düse weist ferner ein Widerlager, das im eingebauten Zustand auf die Außenfläche der Gaszuführungsvorrichtung zu liegen kommt, z.B. in Bundform oder als integraler Bestandteil des Düsenschafts, auf. Vorteilhaft wird die Dichtung unterhalb eines solchen an Widerlagers (zwischen der Wandung des Gaszuführungsvorrichtung und dem Widerlager), das auf die Außenfläche der Gaszuführungsvorrichtung zu liegen kommt, z.B. in Bundform, bei oder vor deren Befestigung angeordnet, oder vorzugsweise in eine dort in einer bevorzugten Ausführungsform vorhandene Aussparung (vorzugsweise so, dass ein Teil zur Kontaktaufnahme zu Abdichtungszwecken noch hervorsteht) eingebracht. Über die Art, Form, Lage (insbesondere den Abstand vom auf der Außenfläche der Gaszuführungsvorrichtung zu liegen kommenden Widerlager, der etwas geringer sein kann als die Wandstärke der Gaszuführungsvorrichtung), Elastizität und/oder Beschaffenheit des oder der Rastvorsprünge kann der Anpressdruck für die Dichtung, ebenso wie durch deren Dicke, Form, Elastizitätsgrad und/oder Materialauswahl, innerhalb eines geeigneten Bereichs eingestellt werden, was eine prozesssichere Abdichtung gewährleistet. Vorteilhaft ist, dass hierbei (wie übrigens auch bei anderen Formen eines Form- oder Kraftschlusses zur lösbaren Befestigung außer Schrauben) in die Gaszuführungsvorrichtung (z.B. Gasverteilerrohr) nur Öffnungen zur Aufnahme der

Injektordüsen, wie Löcher, insbesondere Bohrungen, eingebracht zu werden brauchen, so dass die heute bei Messingdüsen erforderliche Ausformung eines Gewindes (z.B. durch Gewindeschneiden) entfallen kann. Dies führt zu weiteren Ersparnissen bei der Fertigung, und die Düsen müssen nicht mittels Anwendung eines Drehmoments eingeschraubt werden, sondern können einfach eingesteckt, insbesondere eingeklipst werden.

[0017] Als besonders überraschend und vorteilhaft ist zu erwähnen, dass die Verwendung einer erfindungsgemäßen Injektordüse eine bessere Absicherung im Fehlerfall, etwa bei Flammenrückschlag, ermöglichen kann: Unter anderem durch Versagen der Brennfläche (z.B. Lochfraß durch Korrosion) oder bei starker Abnahme des Gasdruckes kann es im Betrieb zu einem Flammenrückschlag kommen. Dies kann dazu führen, dass die Flamme (insbesondere die Flammenwurzel) nicht an der vorgesehenen Stelle im Brenner, sondern direkt an oder nahe beim Ausgang des Injektordüsenlochs ("Düsenbohrung") entsteht und zu liegen kommt (sogenannter "Düsenbrand"). Als Folge davon erfolgt die Wärmeabgabe nicht über die Brennkammer und beispielsweise, sofern vorhanden, zum Abgaswärmetauscher, sondern sie kann mindestens teilweise zwischen Injektordüse und Venturirohr in die Zwischenräume der Kesselverkleidung fließen. Dies kann sehr rasch zu erheblichen Brandschäden führen. Daher erfolgt üblicherweise bei jedem Kessel ein "Crashversuch", wobei ein (beispielsweise fünfminütiger) Düsenbrand simuliert wird. Dabei darf die Brennervorrichtung in keinen sicherheitskritischen Zustand fallen (wobei eine einzige Betriebsstörung bzw. Störabschaltung des Geräts in diesem Zustand toleriert wird). Heutige Injektordüsen aus Messing sind gegen solche Düsenbrände unempfindlich, da die Schmelztemperatur von Messing weit über dem Bereich der entstehenden Temperaturen liegen. Anders jedoch verhält es sich bei der Kunststoffdüse: Erfolgt an dieser ein Düsenbrand, so wird diese durch die Einwirkung der hohen Temperaturen und den deutlich niedrigeren Schmelzpunkt im Vergleich zu Messing, nach einer gewissen Zeit im vorderen Bereich teigig. Durch geeignete (beispielsweise einfach empirisch zu ermittelnde) Formgebung kann die Düse so gestaltet werden, dass der teigige Materialbereich (beispielsweise mittels Schwerkraft) das Düsenloch mindestens einengt oder zumindest teilweise, insbesondere gasabstromseitig, verschließt, oder ferner im Extremfall auch für vollständiges Verschließen sorgt bzw. sorgen kann, wenn beispielsweise ein so drastischer Wechsel der Gaszufuhr vorliegt, dass ein hinreichendes Wiederherstellen eines Abstands der Flammwurzel von der Düse nicht mehr möglich ist und diese so völlig zuschmilzt. Alternativ oder ergänzend kann das Material bei höheren Temperaturen Schrumpfeigenschaften aufweisen, so dass ebenfalls die Mündung der Düse gasabstromseitig verengt wird. Dadurch wird zum einen die auftretende Wärmebelastung stark reduziert, andererseits nimmt die Fließgeschwindigkeit zu (vgl. Bernoulli-Prinzip), was dazu führt, dass die Flammenwurzel von der Düsenmündung wandert, sich also von dieser wieder entfernt. Somit tritt ein Selbstregeleffekt ein, bei dem es nicht dazu kommen kann, dass die Wärmebelastung die Düse vollständig zerstört, und die Flamme wird mindestens teilweise aus dem für Brandschäden gefährlichen Bereich heraus entfernt. In dieser bevorzugten Ausführungsform der Verwendung einer erfindungsgemäßen Düse wird somit die Gefahr eines Gerätebrandes im unterstellten Fehlerfall deutlich reduziert. Die Erfindung betrifft oder beinhaltet daher auch die Verwendung der erfindungsgemäßen Injektordüsen aus Kunststoff bzw. ein Verfahren zur Regulierung, insbesondere Wiederherstellung, eines Abstandes der Flamme bzw. der Flammenwurzel von der Injektordüse bei Änderung des Gasdruckes und/oder der Gasart, insbesondere wobei im Fall einer Annäherung der Flammenwurzel an das gasabstromseitige Düsenende selbsttätig ein mindestens teilweises Erweichen der Düse(n) bewirkt und hierdurch eine Verformung bewirkt wird, durch die der Abstand der Flammwurzel von dem jeweiligen Düsenende mindestens zeitweilig (wieder) erhöht wird, und somit zur mindestens zeitweiligen Sicherung gegen den Rückschlag einer Flammenwurzel bis zur abstromseitigen Düsenöffnung (Düsenmündung), wobei, falls sich die Gasart oder Art der Zufuhr so stark ändern, dass es zu einem vollständigen Zuschmelzen kommt, die Gaszufuhr im Extremfall auch völlig unterbunden werden kann, um Schäden an weiteren Teilen des Gasbrenners zu vermeiden. Ebenfalls eine Verkörperung der vorliegenden Erfindung liegt in der Verwendung von thermoplastischem Kunststoff zur Herstellung von (insbesondere lösbar an einer Gaszuführungsvorrichtung befestigbaren/befestigten) Injektordüsen aus diesem Material, welche die genannte Sicherung ermöglichen.

[0018] Als Material für eine erfindungsgemäße bzw. erfindungsgemäß zu verwendende Düse kommen in erster Linie thermoplastische Kunststoffe in Betracht. Ohne dass diese Aufzählung abschließend sein soll, können diese beispielsweise aus Polyolefinen (auch geeignet zur Herstellung von bei erhöhter Temperatur schrumpffähigen Kunststoffen), wie Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) oder Metallocen-Polyethylenen, Ethen-Copolymere, wie mit Vinylacetat (EVA, E/VAC), Polybuten (PB), Poly-(4-methyl-1-penten) (PMB), Styrolpolymeren, wie Polystyrol, Copolymeren des Styrols, wie beispielsweise mit Acrylnitril (SAN), Maleinsäureanhydrid (SMA), Maleinsäureimid (SMI), durch Auffropfen von Styrol auf Ethylen-Propylenmischkonjugiertem Dien-Elastomer (EPDM) oder auf chloriertes Polyethylen oder durch Aufbringen von Styrol und Acrylnitril auf Nitrilkautschuke als ABS bzw. auf Acylkautschuke als ASA, andere Styrol-Pfropfcopolymeren, wie mit (Methyl-)Methacrylat, pseudostatistischen "Interpolymeren" von Ethen und Styrol (ESI), Vinylpolymeren, wie Polyvinylchlorid, Polyvinylidenchlorid oder Copolymeren des Vinylchlorids mit Vinylacetat, Propen oder Vinylidenchlorid oder Pfropfpolymeren von Vinylchlorid auf Butylacrylat oder Ethen-Vinylacetat-Copolymeren, Polyacetalen, wie Polyoxymethylen (POM) oder Polytrioxan (Polyacetal-Copolymer), Poly(methyl)methacrylat, Polyamiden, wie Polyaramiden, Polyphthalimiden oder Poly(m-xylylenadipamid, Polyimiden, Polyimidimiden, Poly(p-phenylensulfiden), Polyarylenethersulfonen, Polyarylenetherketonen oder syndiotaktischem Polystyrol, fluorierten Thermoplasten und insbesondere Polycarbonaten oder Polyestern, wie Polycarbonaten auf der Basis von Bisphenol A- und Kohlensäureein-

heiten mit oder ohne anderen Bisphenolen und/oder Dicarbonsäureeinheiten als Comonomeren, Polyphthalatcarbonat (PPC), Polyethylenterephthalat, evtl. mit einkondensierten kristallisationsstörenden Comonomeren wie 4,4'-Di(hydroxyethoxy)diphenylmethan, Neopentylglycol, Isophthalsäure oder Cyclohexan-1,4-dimethylol, Poly-(1,4-butylenterephthalat) (PBT), Poly(trimethylenterephthalat) (PTT), Poly(ethylen-2,6-naphthalat) (PEN), Poly(1,4-butylenterephthalat) (PBN) oder Poly(1,4-cyclohexylterephthalat) (PCT) oder dergleichen, wobei CALIBRE™ (The Dow Chemical Company, USA), TRIREX® (Sam Yang Kasei Co., Ltd., Japan), IUPILON® (Mitsubishi Engineering Plastics Corporation, JP) oder vor allem MAKROLON®, vorzugsweise flammgeschütztes MAKROLON®, insbesondere MAKROLON 6555 (Bayer AG, Deutschland) oder LEXAN®, insbesondere LEXAN 940A (General Electric Company, USA), als Beispiele für ganz besonders geeignete Materialien zu nennen sind; oder geeignete Mischungen, soweit sinnvoll, von zwei oder mehr dieser Komponenten, wobei halogen-, insbesondere chlorhaltige Kunststoffe vorzugsweise aus umweltpolitischen Gründen vermieden werden, während fluorhaltige Polymere für besonders hohe thermische Belastungen oder zur Verwirklichung von Schrumpfeigenschaften vorgesehen sein können. Diese Polymeren können übliche Zusätze, wie Weichmacher, Hitze- oder UV- oder andere Stabilisatoren und dergleichen enthalten, oder auch Modifikatoren wie Farbstoffe oder Pigmente (beispielsweise zur Charakterisierung unterschiedlicher Typen von Injektordüsen), Verarbeitungshilfen, Antistatika und dergleichen. Vorzugsweise enthalten die Materialien ein oder mehrere Flammenschutzmittel (hier ist ein Vorteil von Polycarbonaten hervorzuheben, die aufgrund der Bildung von Kohlendioxid bei der Zersetzung selbstlöschend sein können), wie z.B. Diamintrioxid, bromierte Kohlenwasserstoffe, chlorierte Kohlenwasserstoffe, halogenhaltige oder andere organische Phosphorverbindungen, Zinkdiborat und/oder Aluminiumtrihydroxid, die beispielsweise einen Gewichtsanteil von 0,001 bis 5 Gew.-% oder mehr oder weniger haben können.

[0019] Bevorzugt ist auch ein Gasverteilerrohr mit einer oder mehreren erfindungsgemäßen Injektordüsen aus thermoplastischem Kunststoff ein Gegenstand der bzw. Teil der vorliegenden Erfindung, wie auch eine Kombination aus einer derartigen Düse und einem O-Ring für die Abdichtung gegenüber der oder den Gaszuführungsvorrichtungen, z.B. dem Gasverteilerrohr.

[0020] Oben genannte und weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung finden sich in den Ansprüchen und insbesondere den Unteransprüchen, die hier jeweils durch Bezugnahme aufgenommen werden.

[0021] Die Figuren zeigen:

Fig. 1: Schematische Darstellung einer möglichen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Injektordüse aus thermoplastischem Kunststoff in Aufsicht;

Fig. 2: schematisierte Aufsicht auf eine mögliche Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Injektordüse nach Fig. 1 aus thermoplastischem Kunststoff in gasabstromseitiger Draufsicht - die an den Enden verdickte Gerade mit den beiden Pfeilen stellt die Ebene des Querschnitts in Fig. 3 dar;

Fig. 3: schematisierter Querschnitt einer möglichen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Injektordüse nach Fig. 1 aus thermoplastischem Kunststoff entlang der in Fig. 2 angedeuteten Schnittebene; und

Fig. 4: schematisierter Querschnitt einer möglichen Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Injektordüse nach Fig. 1 aus thermoplastischem Kunststoff, eingebaut in eine Gaszuführungsvorrichtung 13.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert, ohne dass dies den Umfang der Erfindung einschränkt, wobei Einzelmerkmale aus der nachfolgenden Beschreibung auch einzeln oder zu mehreren zum Ersatz oben genannter allgemeiner definierter Merkmale verwendet werden können, was zu bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung führt:

[0023] In Fig. 1 bis 4 ist exemplarisch eine erfindungsgemäße Injektionsdüse aus thermoplastischem Kunststoff 1 (nachfolgend auch einfach als Düse 1 bezeichnet) dargestellt, die in Fig. 1 bis 3 isoliert dargestellt ist. Es sei darauf hingewiesen, dass die Form der Düse beliebig zweckmäßig ausgestaltet werden kann und nicht die dargestellte Form, beispielsweise des Gasdurchführungsbereichs 7, des Düsenschafts 10, des Rastvorsprungs 6 und/oder dergleichen, aufweisen muss.

[0024] Ein (hier ringförmig ausgeformter) Rastvorsprung 2 ermöglicht, eine erfindungsgemäße Injektordüse 1 in eine durch den Doppelpfeil in Fig. 4 dargestellte (hier als Bohrung ausgeführte) Öffnung 14 einer (hier beispielhaft in Form eines als Aluminiumprofil ausgebildeten Verteilerrohrs vorgesehene) Gaszuführungsvorrichtung 13 ohne Verschrauben einzustecken bzw. insbesondere "einzuklipsen". Anstelle eines ringförmigen Rastvorsprungs 2 können auch mehrere ringförmige oder andersförmige Rastvorsprünge vorgesehen sein, die nicht zwingend um den Umfang der Düse geschlossen sein müssen, sondern auch Unterbrechungen aufweisen können. Vorteilhaft ist, wenn eine gasabstromseitig angeschrägte Oberfläche 3 und/oder (vorzugsweise) eine gaszustromseitig angeschrägte Oberfläche des Rastvorsprungs 4 vorgesehen ist, was das Ein- und Ausbringen der Injektordüse 1 erleichtert. Vorteilhaft ist diese Anschrägung dergestalt ausgeführt, dass der Rastvorsprung oder die Rastvorsprünge an der Außenseite parallel zur Düsenlängsachse 8 ge-

messen schmaler sind als an ihrer Basis am Düsenschaft 10.

[0025] Durch Farbgebung (beispielsweise mittels farbiger Pigmente und/oder Farbstoffe, die direkt dem verwendeten thermoplastischen Kunststoff zugesetzt werden können) können unterschiedliche Düsentypen (beispielsweise mit unterschiedlichen Durchmessern, Formen und/oder Geometrien der gaszustromseitigen Düsenöffnung 5, der gasabstromseitigen Düsenöffnung 6 und/oder des Gasdurchführungsbereichs der Düse (Düsenloch) 7) im Sinne einer Codierung einfach erkennbar gemacht werden. Ein Gasdurchführungsbereich 7 schließt bei der vorliegenden Erfindung auch die gaszustromseitige und gasabstromseitige Düsenöffnung 5,6 mit ein.

[0026] Die gasabstromseitige Düsenöffnung 6 und ihre Wandung können empirisch so ausgestaltet werden, dass bei einem Zurückschlagen der Flamme bis an die Düsenöffnung 6 ein Erweichen eintritt, das (beispielsweise durch die Einwirkung der Schwerkraft, von Oberflächenspannung, einem Schrumpfeffekt bei Kunststoffen mit Schrumpfeigenschaften und/oder des durch die Strömung entstehenden Unterdrucks auf das erweichende Düsenmaterial) zu einer Verengung der Düsenöffnung 6 führt, wodurch die Ausströmungsgeschwindigkeit des Gases erhöht und so die Flamme wieder von der Düsenöffnung 6 entfernt werden kann, beispielsweise bei Gasdruckabfall und/oder Änderung der Gasart. Dies ist vorteilhaft, um z.B. Schäden im Brenner zu vermeiden und einen möglichst guten Wärmeaustausch auf einer Heizfläche zu ermöglichen.

[0027] Durch Wahl asymmetrischer oder, wie gezeigt, Verengungen aufweisender Formen des Gasdurchführungsbereichs 7 der Düse 1 (beispielsweise in der in Fig. 3 und 4 gezeigten zylindrischkonisch-zylindrischen Form) kann die Gaszuführung zugunsten einer erhöhten Energieausbeute (höherer Wirkungsgrad) eingestellt oder verändert werden bis hin zu einer Optimierung. Auch eine Form, die Drallbildung des zugeführten Gasstroms bewirkt, ist ohne weiteres realisierbar.

[0028] Damit die Düse in einer Öffnung 14 befestigt werden kann, weist sie beispielsweise einen Bereich auf, der ein (hier bundförmig ausgebildetes) Widerlager 9 zur Auflage auf die Außenfläche einer Gaszuführvorrichtung 13 ausbildet. Die Düse wird so zwischen dem oder den Rastvorsprüngen 2 und dem Widerlager 9 (das beispielsweise auch einfach vom Düsenschaft 10 ausgebildet werden kann und nicht bundförmig abgesetzt sein muss) in der Öffnung 14 gehalten, wobei vorteilhaft der Abstand zwischen den einander zugewandten Flächen des oder der Rastvorsprünge 2 und des Widerlagers 9 ungefähr der Dicke der Wandung um die Öffnung 14 entspricht oder etwas geringer sein kann, was eine stärkere Klemmwirkung zur Folge hat, oder etwas größer sein kann, wobei dann zweckmäßig die Fixierung durch eine zusätzliche Dichtung erfolgt.

[0029] Eine Dichtung kann an einen Rastvorsprung 6 (der dann vorteilhaft den ganzen Umfang des Düsenschafts 10 umspannt, um undichte Stellen zu vermeiden) oder vorteilhaft (da dann von außen leichter zugänglich) an ein (dann ebenfalls vorteilhaft um den Umfang geschlossenes) Widerlager 9 (vor oder während des Einbaus der Injektordüse 1) angebracht werden und/oder in eine Aussparung 12 zur Aufnahme einer (hier beispielhaft als O-Ring ausgebildeten) Dichtung eingebracht werden, die ebenfalls auf der Seite eines Rastvorsprungs 6 oder wegen der leichteren Erreichbarkeit auf der Seite eines Widerlagers 9 vorgesehen ist. Dies ermöglicht eine besonders gut an den jeweiligen Bedarf angepasste und einfache Abdichtung.

[0030] Beispielsweise um Material zu sparen, kann der Düsenschaft 10 durch optionale Versteifungsstreben 11 zusätzlich stabilisiert werden.

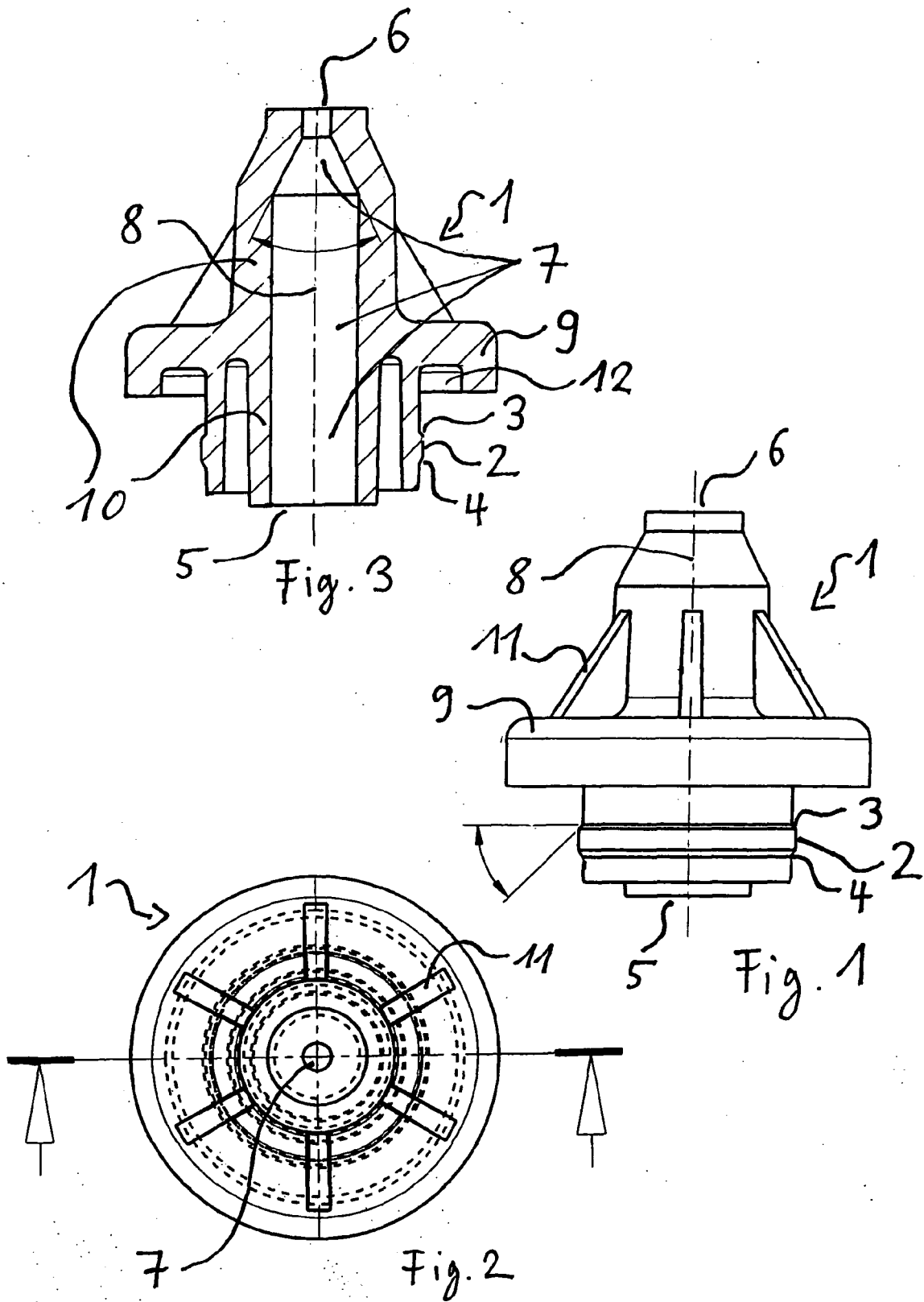
[0031] Durch eine gewisse Elastizität des thermoplastischen Kunststoffes wird das Einbringen in die Öffnung 14 erleichtert. Umgekehrt kann durch Herausbrechen und/oder Herauswinden die Düse 1 leicht aus der Öffnung 14 entfernt werden, so dass ein leichter Wechsel möglich ist.

Patentansprüche

1. Injektordüse (1) für atmosphärische Gasbrenner, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie aus einem thermoplastischen Kunststoff besteht.
2. Injektordüse nach Anspruch 1 aus einem thermoplastischen Kunststoff, **dadurch gekennzeichnet, dass** der thermoplastische Kunststoff flammgeschützt ist.
3. Injektordüse nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der thermoplastische Kunststoff ein Polyester oder ein Polycarbonat ist.
4. Injektordüse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der thermoplastische Kunststoff MAKROLON, insbesondere MAKROLON 6555, oder LEXAN, insbesondere LEXAN 940A, ist.
5. Injektordüse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** ihr Gasdurchführungsbereich (7) eine mehreckige, eine ein oder mehr zulaufende und ein oder mehr zylindrische Abschnitte aufweisende oder

eine asymmetrische Form aufweist, insbesondere eine zur Drallbildung des Gasstrahls geeignete Form.

6. Injektordüse nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie am Düsenschaft (10) Bereiche aufweist, die ein Einklipsen in eine Öffnung (14) einer Gaszuführvorrichtung (13) ermöglichen.
7. Injektordüse nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei dem ein Einklipsen ermöglichenden Bereich um mehrere oder vorzugsweise einen, insbesondere in sich geschlossene, Rastvorsprung oder Rastvorsprünge (6) handelt.
8. Injektordüse nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder die Rastvorsprünge an der Ober- und oder an der Unterseite Anschrägungen (3,4) dergestalt aufweisen, dass sie an ihrer Außenseite parallel zur Düsenlängsachse gemessen schmaler sind als an ihrer Basis am Düsenschaft (10), insbesondere so, dass die angeschrägte Fläche einen Winkel von 10 bis 80 °, vorzugsweise von 35 bis 65° zur Längsachse der Injektordüse hat.
9. Injektordüse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein Widerlager (9) aufweist, das im eingebauten Zustand auf die Außenfläche der Gaszuführvorrichtung (13) zu liegen kommt.
10. Injektordüse (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Widerlager (9) eine Aussparung (12) für eine Dichtung vorgesehen ist.
11. Injektordüse nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie, vorzugsweise abstromseitig, einen bei Zurückschlagen der Flamme aufweichbaren Abschnitt aufweist, der beim Erweichen eine mindestens teilweise Verengung des Gasdurchführungsbereichs (7), insbesondere der gasabstromseitigen Düsenöffnung (6), zu bewirken vermag.
12. Injektordüse nach einem der Ansprüche 1 bis 11, weiter beinhaltend eine lösbar oder unlösbar damit verbundene Dichtung.
13. Injektordüse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** so eingerichtet ist, dass sie lösbar durch Kraft- und/oder Formschluss mit einer Gaszuführvorrichtung (13) verbunden werden kann.
14. Injektordüse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie so eingerichtet ist, dass sie lösbar durch Verschrauben mit einer Gaszuführvorrichtung verbunden werden kann.
15. Verwendung einer oder mehrerer Injektordüsen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 oder 13 oder 14, insbesondere der Ansprüche 6 bis 11, in einem atmosphärischen Gasbrenner, **dadurch gekennzeichnet, dass** man eine oder mehrere solcher Düsen in jeweils eine Öffnung (14) einer Gaszuführvorrichtung (13) eines derartigen Brenners einbaut.
16. Verwendung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einbau durch Einrasten oder Einklipsen erfolgt.
17. Verwendung nach einem der Ansprüche 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch je Injektordüse eine Dichtung mit eingebaut wird.
18. Verwendung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einbau zur mindestens zeitweiligen Sicherung gegen den Rückschlag einer Flammenwurzel, beispielsweise bei einer Änderung des Gasdrucks und/oder der Gasart, bis zur abstromseitigen Düsenöffnung (6) erfolgt.
19. Verwendung insbesondere nach einem der Ansprüche 15 bis 18 mindestens einer Injektordüse (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei im Fall einer Annäherung der Flammenwurzel an das gasabstromseitige Düsenende selbsttätig ein mindestens teilweises Erweichen der Düse(n) bewirkt und hierdurch eine Verformung bewirkt wird, durch die der Abstand der Flammwurzel vom jeweiligen Düsenende erhöht wird.



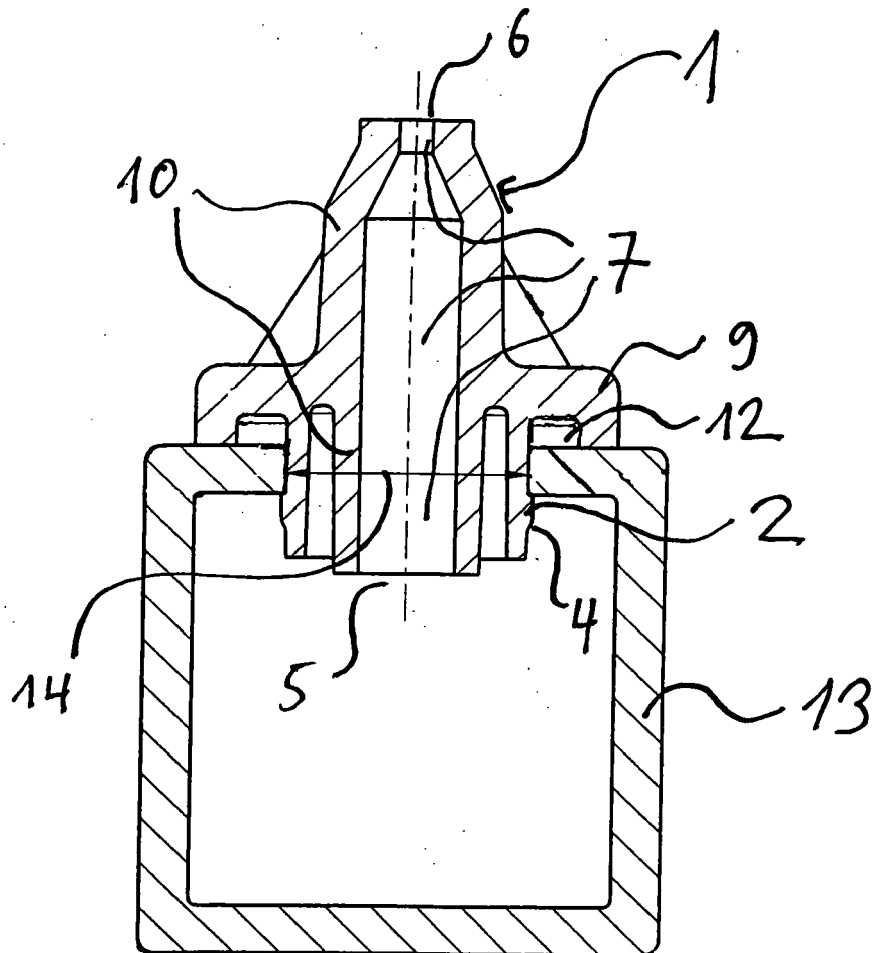


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 2517

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 203 13 716 U1 (VIESSMANN WERKE GMBH & CO KG) 4. Dezember 2003 (2003-12-04) * Absatz [0017]; Abbildungen 1-6 *	1,9,12, 13,15-17	F23D14/04 F23D14/48
X	DE 101 57 086 A1 (VIESSMANN WERKE GMBH & CO; VIESSMANN WERKE GMBH & CO KG) 5. Juni 2003 (2003-06-05) * Absatz [0022]; Abbildung 1 *	1,15	
A	EP 1 120 604 A (VIESSMANN WERKE GMBH & CO; SIT CONTROLS DEUTSCHLAND GMBH) 1. August 2001 (2001-08-01)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. März 2006	Prüfer Coquau, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

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

EP 06 00 2517

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-03-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 20313716	U1	04-12-2003	KEINE

DE 10157086	A1	05-06-2003	KEINE

EP 1120604	A	01-08-2001	AT 265021 T 15-05-2004
		DE 10003650 A1	16-08-2001

EPO FORM P0461

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