

(19)



(11)

EP 2 625 463 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.06.2016 Patentblatt 2016/26

(51) Int Cl.:
F23D 14/54^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11718956.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2011/054841

(22) Anmeldetag: **29.03.2011**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2012/130290 (04.10.2012 Gazette 2012/40)

(54) **STARKSCHNEIDDÜSE ZUM SCHNEIDEN INSBESONDERE VON STAHLWERKSTÜCKEN**

HEAVY CUTTING NOZZLE FOR CUTTING STEEL WORKPIECES IN PARTICULAR

BUSE DE DÉCOUPE PUISSANTE POUR LA DÉCOUPE EN PARTICULIER DE PIÈCES D' UVRE EN ACIER

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.08.2013 Patentblatt 2013/33

(73) Patentinhaber: **Alpine Metal Tech Gega GmbH**
65719 Hofheim am Taunus (DE)

(72) Erfinder:
• **DEICA, Alexander**
66510 Hünstetten (DE)

• **BUHR, Wigbert**
56593 Horhausen (DE)

(74) Vertreter: **Aue, Hans-Peter**
Tannenring 79
65207 Wiesbaden (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
BE-A- 426 834 DE-A1- 1 529 170
DE-B1- 2 334 027 US-A- 2 362 213
US-B1- 6 277 323

EP 2 625 463 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Starkschneiddüse zum Schneiden von Stahlwerkstücken und Werkstücken aus Eisenlegierungen, insbesondere von Brammen, Blöcken und Knüppeln, aufweisend einen Düsenkörper mit einem Gewinde zum Befestigen an einem Schneidbrenner, einen mittig angeordneten Schneidsauerstoffkanal, konzentrisch dazu auf einem bestimmten inneren Teilkreis angeordnet eine Vielzahl von Heizgaskanälen und konzentrisch dazu auf einem weiteren mittleren Teilkreis eine Vielzahl von Heizsauerstoffkanälen, wobei die Ausströmöffnungen der Medienkanäle in einem vom Düsenkörper umfassten Freiraum münden.

[0002] Sauerstoffgas-Schneidbrenner sind zum Schneiden von Stahlwerkstücken und Werkstücken aus Eisenlegierungen vorgesehen. Damit werden beispielsweise Blöcke, Brammen und Knüppel effektiv geschnitten. Dabei wird die aus einem Strahl von Sauerstoff und Schneidgas entzündete Flamme des Schneidgasbrenners auf die Oberfläche des zu schneidenden Metalls gelenkt. Das Metall wird dadurch auf dessen Zündtemperatur erhitzt, wobei ein Strahl von Schneidsauerstoff das erhitzte Metall oxidiert, um den Schnitt zu bewirken. Dabei fängt das Werkstück an zu brennen und bildet eine Fuge, die sich zu einem Schnitt verlängert, wenn der Strahl weiterläuft. Da dabei noch Wärme entsteht, wird dieses Schneidbrennen als autogen bezeichnet, d.h. es erfolgt eine weitere Vorheizung der nächsten Stahlschichten der zu schneidenden Stelle aus der Temperatur, die aus dem verbrennenden Stahl gewonnen wird.

[0003] Es werden prinzipiell vormischende (premixed) oder nachmischende (postmixed) Düsen bzw. Brenner unterschieden. Bei vormischenden Düsen werden Heizsauerstoff und Heizgas innerhalb des Brennerkopfes gemischt bevor es zum Zünden ausströmt. In einem nachmischenden Schneidbrenner werden der Heizsauerstoff und das Heizgas aus dem Brenner in einem ungemischten Strom ausgegeben. Durch Turbulenzen werden die Ströme miteinander vermischt bevor eine Zündung erfolgt.

[0004] Aus der US 6,277,323 B1 und der CA 2,109,772 C sind sogenannte nachmischende Schneiddüsen für eine Schneidbrenneinrichtung bekannt, bei denen eine Mischung der Medien Heizsauerstoff, Heizgas und Schneidsauerstoff ausschließlich am Austrittsbereich der Flamme erfolgt. Die Düse wird von einer Haltemutter umfasst, welche die Düse umgibt und mit dem Schneidbrenner verbunden wird. Die Düse weist eine axiale Bohrung zum Ausströmen von Schneidsauerstoff eines Schneidbrenners auf. Des Weiteren ist eine Mehrzahl von Heizgasbohrungen vorgesehen, die in einem inneren konzentrischen Kreis um die axiale Schneidsauerstoffbohrung angeordnet sind. Weiterhin umfasst die Düse eine Mehrzahl von Heizsauerstoffbohrungen, die in einem äußeren konzentrischen Kreis um die axiale Schneidsauerstoffbohrung angeordnet sind. Jede der Bohrungen, nämlich die axiale Schneidsauerstoffboh-

rung, die Heizgasbohrungen und die Heizsauerstoffbohrungen, münden in Ausströmöffnungen an einem Ausströmende, das in einen zylindrischen Freiraum innerhalb der Haltemutter übergeht, in welchem die Schneidflamme gebildet wird.

[0005] Bei dieser Düse handelt es sich also um eine außenmischende - auch "postmixing" genannt - Düse, d.h. es erfolgt keine Mischung der Medien innerhalb sondern außerhalb der Düse. Darüber hinaus ist die Düse wegen der zusätzlichen Haltemutter mehrteilig ausgebildet, so dass diese teuer und aufwändig herzustellen ist. Ferner wird eine verhältnismäßig große Schnittfuge erzeugt. Darüber hinaus können sich am Austrittsbereich der Flamme im zylindrischen Freiraum innerhalb der Haltemutter Verunreinigungen, wie Schlacke-, Staub- und Schmutzpartikel, ansammeln und in die Düse eindringen, wodurch die Lebensdauer der Schneiddüse verringert wird.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Starkschneiddüse der eingangs genannten Art zu schaffen, bei deren Betrieb die Stahl-/Schlackeperlenbildung geringer ist, eine kleinere und saubere Schnittfuge bei geringerer Lärmerzeugung bildet und eine längere Düsenstandzeit ermöglicht.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der vom Düsenkörper umfasste Freiraum von den Ausströmöffnungen der Medienkanäle für Schneidsauerstoff, Heizsauerstoff und Heizgas hin zu dessen Austrittsende kegelförmig oder etwa halbrundförmig ausgebildet ist und dadurch bewirkt, dass die ausströmenden Medien Heizsauerstoff und Heizgas bei Überschallströmung an der kegelförmigen bzw. etwa halbrundförmig gewölbten Austrittsfläche des Düsenkörpers zur Düsenmitte hin abgelenkt werden, und in einem weiteren Abstand B von der Starkschneiddüse entfernt außerhalb des Düsenkörpers mit der umgebenden Luft verwirbeln.

[0008] Im Vergleich zu den herkömmlichen Schneiddüsen kann das zu schneidende Werkstück durch die Anordnung der Medienkanäle im Düsenkörper der Starkschneiddüse, die besondere geometrische Gestaltung der Medienkanäle für die Zufuhr von Gas und Sauerstoff sowie die beim autogenen Brennschneiden erforderliche Temperatur zum Anheizen und Brennschneiden in einem größeren Abstand zwischen Starkschneiddüse und Werkstückoberfläche vorgeheizt und geschnitten werden. Weiterhin entstehen beim Schneiden mit dieser Starkschneiddüse weniger Stahl-/Schlackeperlen auf der Werkstückoberfläche und an der Starkschneiddüse selbst. Die Schnittfuge wird kleiner und sauberer und die Lärmerzeugung ist geringer. Zudem verlängert sich die Lebensdauer der Starkschneiddüse deutlich.

[0009] Die Vermischung von Heizgas und Heizsauerstoff und die damit verbundene höchste erreichbare Verbrennungstemperatur sowie der Schutz des austretenden Stromes durch den Außenschutzmantel aus dem Luft/Sauerstoffgemisch erfolgt bei dieser Düsenausführung in einem größeren Abstand zwischen Starkschneid-

düse und Werkstückoberfläche.

[0010] Weitere Ausgestaltungsmerkmale und Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0011] Der kegelförmige oder etwa halbrundförmige Raum für den Austritt der Medien, nämlich Schneidsauerstoff, Heissauerstoff und Heizgas, bewirkt eine Führung der ausströmenden Medien.

[0012] Im Bereich der Überschallströmung werden die ausströmenden Gase im Bereich der geneigten bzw. gewölbten Austrittsflächen zum Zentrum hin abgelenkt und bewirken, dass sich die Medien in einem deutlich weiteren Abstand von der Starkschneiddüse entfernt verwirbeln.

[0013] Nach einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Starkschneiddüse verläuft zusätzlich eine Mehrzahl von Sauerstoffkanälen durch den Düsenkörper und mündet in eine ringförmige Nut an dessen Austrittsseite, so dass zusätzlich ausströmender Sauerstoff eine rohrförmige Sauerstoff-Schutzwand bzw. einen Schutzmantel bildet. Dieser schützt die Austrittsfläche vor Verschmutzung durch sich beim Brennschneiden bildende Schmutzpartikel. Diese werden vom Schutzmantel des austretenden Sauerstoffs von der Austrittsfläche der Düse weggeblasen. Der Schutzmantel verhindert somit durch die Kühlwirkung des Sauerstoffs ein Ankleben der Schmutzpartikel an der Düsenaustrittsseite. Darüber hinaus bildet das aus der ringförmigen Nut zusätzlich ausströmende Luft-/Sauerstoffgemisch um den Schneidsauerstoff, das Heizgas und den Heissauerstoff den Sauerstoff-Schutzmantel, der ein vorzeitiges Verwirbeln in den Randzonen verhindert und die Lärmerzeugung minimiert.

[0014] Ferner ist vorgesehen, dass die ringförmige Nut einen variablen Querschnitt, vorzugsweise halbrund oder rechteckig, aufweist.

[0015] Des Weiteren können die Sauerstoffkanäle mit mindestens einem weiteren, rückseitig angebrachten Kanal zum Ansaugen von Umgebungsluft versehen sein, wobei der Kanal von der Außenseite des Düsenkörpers zum jeweiligen Sauerstoffkanal verläuft.

[0016] Der der Erfindung zugrunde liegende Gedanke wird in der nachfolgenden Beschreibung anhand eines Beispiels, das in den Zeichnungen dargestellt ist, näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine nicht erfindungsgemäße Starkschneiddüse gemäß Ansicht "Z" nach Fig. 2 auf die Austrittsöffnungen der Medienkanäle,

Fig. 2 eine Längsschnittansicht der Starkschneiddüse entlang der Linie A - A gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine Schnittansicht der Starkschneiddüse entlang der Linie B - B gemäß Fig. 1,

Fig. 4 eine Ansicht "Y" der erfindungsgemäßen Starkschneiddüse gemäß Fig. 5,

Fig. 5 eine Schnittansicht der Starkschneiddüse entlang der Linie C - C gemäß Fig. 4,

Fig. 6 eine Schnittansicht der Starkschneiddüse entlang der Linie D - D gemäß Fig. 4,

Fig. 7 das Detail "X" gemäß Fig. 6 in einer zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsform

Fig. 8 das Detail "X" gemäß Fig. 6 in einer dritten erfindungsgemäßen Ausführungsform.

[0017] Die Starkschneiddüse 1 gemäß den Fig. 1 bis 8 zum Schneiden eines Werkstückes 200 besitzt einen Düsenkörper 2, der einstückig ausgebildet ist. Umfangsseitig ist der Düsenkörper 2 mit einem Sechskant 3 versehen. Ein anderer Abschnitt des Außenumfanges des Düsenkörpers 2 weist ein Außengewinde 4 auf, um diesen mit einem geeigneten Werkzeug an einem Schneidbrenner 100 zu verschrauben, der in Fig. 3 schematisch dargestellt ist.

[0018] Fig. 1 zeigt die Verteilung der Austrittskanäle der für den Schneidvorgang notwendigen Medien. Im Zentrum des Düsenkörpers 2 ist eine axiale Schneidsauerstoffkanal 5 ausgebildet, der sich von der Eintrittsseite 6 bis zu einem Freiraum 7 an der Austrittsfläche 8 des Düsenkörpers 2 erstreckt, wie aus Fig. 2 zu ersehen ist. Bei dieser Ausführungsform der Starkschneiddüse 1 ist der Freiraum 7 topfartig zylindrisch ausgebildet.

[0019] Die axiale Bohrung 5 besitzt an ihrem zum Freiraum 7 gerichteten Endbereich eine konische Erweiterung 9, mittels welcher der durch den Schneidsauerstoffkanal 5 strömende Schneidsauerstoff in der Geschwindigkeit und damit seiner Energie beschleunigt wird. An diesem Ende der axialen Bohrung 5 bildet sich die Schneidflamme.

[0020] Parallel zum Schneidsauerstoffkanal 5 ist in einem inneren Teilkreis 10.1 eine Mehrzahl von Heizgaskanälen 10 ausgebildet, die konzentrisch im Düsenkörper 2 angeordnet sind.

[0021] Der Düsenkörper 2 umfasst in einem mittleren Teilkreis 11.1 weiterhin eine Mehrzahl von Heissauerstoffkanälen 11, die sich parallel zum Schneidsauerstoffkanal 5 von der Eintrittsseite 6 der Starkschneiddüse 1 bis Freiraum 7 des Düsenkörpers 2 erstrecken.

[0022] Weiterhin besitzt der Düsenkörper 2 an seiner Austrittsseite eine sich um den Freiraum 9 erstreckende ringförmige Nut 12 für weitere Sauerstoffkanäle 13, die vom mittleren Teilkreis 11.1 von der Eintrittsseite 6 geneigt zu der Nut 12 verlaufen.

[0023] Der in Fig. 2 gezeigte Längsschnitt A - A gemäß Fig. 1 durch den Düsenkörper 2 zeigt den Verlauf des Schneidsauerstoffkanals 5, der Heizgaskanäle 10 und der Heissauerstoffkanäle 11. Die Medienkanäle 5, 10, 11 treten im Freiraum 7 aus.

[0024] Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt B - B gemäß Fig. 1 durch den Düsenkörper 2 mit dem Schneidsauerstoffkanal 5, einem Heissauerstoffkanal 11 und einen zusätz-

lichen Sauerstoffkanal 13 zur ringförmigen Nut 12. Des Weiteren ist jeweils ein weiterer Kanal 14 zum Ansaugen von Umgebungsluft 15 vorgesehen, der von der Außenseite des Düsenkörpers 2 schräg verlaufend in den zugeordneten Sauerstoffkanal 13 mündet. Die Medienkanäle 5, 11 treten im Freiraum 7 an der Austrittsfläche 8 aus. Der zusätzliche Sauerstoff aus den weiteren Sauerstoffkanälen 13 tritt zusammen mit der durch Sogwirkung erfassten Umgebungsluft 15 der Kanäle 14 in der ringförmigen Nut 12 aus und bildet eine rohrförmige Sauerstoff-Schutzwand 16 um die Schneidflamme, um deren Wirkungsgrad zu verbessern. Die Vermischung von Heizgas und Heissauerstoff und die damit verbundene höchste erreichbare Verbrennungstemperatur "T" sowie der Schutz des austretenden Stromes durch den Schutzmantel aus einem Luft/Sauerstoffgemisch erfolgt in einem größeren Abstand "A" zwischen der Starkschneiddüse 1 und Oberfläche des Werkstückes 200.

[0025] Fig. 4 zeigt nochmals die Ansicht gemäß Fig. 1, um die Schnitte C - C und D - D in den Fig. 5 und 6 zu verdeutlichen.

[0026] Fig. 5 zeigt einen Längsschnitt C - C durch den Düsenkörper 2 mit dem Schneidsauerstoffkanal 5, den Heizgaskanälen 10 und den Heissauerstoffkanälen, die in den Freiraum 7 münden. Bei dieser Ausführungsform 11 ist der vom Düsenkörper 2 umfasste Freiraum 7 kegelförmig, d.h. konisch, ausgebildet, so dass die Medien Heizgas und Heissauerstoff geneigt den Freiraum 7 passieren und sich mischen und dabei bewirken, dass sich die Medien in einem weiteren Abstand "B" von der Starkschneiddüse 1 entfernt verwirbeln.

[0027] Fig. 6 zeigt einen Längsschnitt D - D gemäß Fig. 4 durch den Düsenkörper 2, welcher durch die Heissauerstoffkanäle 11, den Schneidsauerstoffkanal 5 und den zusätzlichen Sauerstoffkanal 13 zusammen mit dem Kanal 14 zum Ansaugen von Umgebungsluft 15 zur ringförmigen Nut 12 verläuft. Die Medienkanäle 5, 11 treten in den kegelförmigen Freiraum 7 aus. Der zusätzliche Sauerstoff der Kanäle 13 und 14 tritt in der ringförmigen Nut 12 aus.

[0028] Fig. 7 zeigt eine von Fig. 6 abgewandelte Ausführungsform, bei welcher der Freiraum 7 eine im Wesentlichen kegelige bzw. konische Form aufweist, wobei die Kegel- bzw. Konusfläche abgewinkelte Flächen aufweist.

[0029] Fig. 8 zeigt ein Detail X gemäß Fig. 7, wobei der Medienaustritt für Schneidsauerstoff und Heissauerstoff in einen etwa halbkugelförmigen Freiraum 7 erfolgt.

Liste der Bezugszeichen

[0030]

- | | |
|---|------------------------|
| 1 | Starkschneiddüse |
| 2 | Düsenkörper |
| 3 | Sechskant |
| 4 | Außengewinde |
| 5 | Schneidsauerstoffkanal |

- | | |
|--------|------------------------|
| 6 | Eintrittseite |
| 7 | Freiraum |
| 8 | Austrittsfläche |
| 9 | konische Erweiterung |
| 5 10 | Heizgaskanäle |
| 10.1 | innerer Teilkreis |
| 11 | Heissauerstoffkanäle |
| 11.1 | mittlerer Teilkreis |
| 12 | Nut |
| 10 13 | Sauerstoffkanäle |
| 14 | Kanal |
| 15 | Umgebungsluft |
| 16 | Sauerstoff-Schutzwand |
| 100 | Schneidbrenner |
| 15 200 | Werkstück |
| A | Abstand |
| B | Abstand |
| T | Verbrennungstemperatur |

Patentansprüche

1. Starkschneiddüse (1) zum Schneiden von Stahlwerkstücken und Werkstücken (200) aus Eisenlegierungen, insbesondere von Brammen, Blöcken und Knüppeln, aufweisend einen Düsenkörper (2) mit einem Gewinde (4) zum Befestigen an einem Schneidbrenner (100), einen mittig angeordneten Schneidsauerstoffkanal (5), konzentrisch dazu auf einem bestimmten inneren Teilkreis (10.1) angeordnet eine Vielzahl von Heizgaskanälen (10) und konzentrisch dazu auf einem weiteren mittleren Teilkreis (11.1) eine Vielzahl von Heissauerstoffkanälen (11), wobei die Ausströmöffnungen der Medienkanäle (5, 10, 11) in einem vom Düsenkörper (2) umfassten Freiraum (7) münden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vom Düsenkörper (2) umfasste Freiraum (7) von den Ausströmöffnungen der Medienkanäle (5, 10, 11) für Schneidsauerstoff, Heissauerstoff und Heizgas hin zu dessen Austrittsfläche kegelförmig oder etwa halbrundförmig ausgebildet ist und dadurch bewirkt, dass die ausströmenden Medien Heissauerstoff und Heizgas bei Überschallströmung an der kegelförmigen bzw. etwa halbrundförmig gewölbten Austrittsfläche (8) des Düsenkörpers (2) zur Düsenmitte hin abgelenkt werden, und in einem weiteren Abstand (B) von der Starkschneiddüse (1) entfernt außerhalb des Düsenkörpers (2) mit der umgebenden Luft verwirbeln.
2. Starkschneiddüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich eine Mehrzahl von Sauerstoffkanälen (13) durch den Düsenkörper (2) verläuft und in eine ringförmige Nut (12) an dessen Austrittsfläche mündet, so dass zusätzlich ausströmender Sauerstoff eine rohrförmige Sauerstoff-Schutzwand (16) bildet.

3. Starkschneiddüse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ringförmige Nut (12) einen variablen Querschnitt, vorzugsweise halbrund oder rechteckig, aufweist.
4. Starkschneiddüse nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sauerstoffkanäle (13) mit mindestens einem weiteren, rückseitig angebrachten Kanal (14) zum Ansaugen von Umgebungsluft (12) versehen sind, wobei der Kanal (14) von der Außenseite des Düsenkörpers (2) zum jeweiligen Sauerstoffkanal (13) verläuft.

Claims

1. A heavy cutting nozzle (1) for cutting workpieces made of steel and workpieces (200) made of iron alloys, particularly slabs, ingots and billets, comprising a nozzle body (2) with a thread (4) for fastening to a cutting torch (100), a centrally arranged cutting oxygen channel (5), a multiplicity of heating gas channels (10) arranged concentrically thereto on a specific inner pitch circle (10.1) and a multiplicity of heating oxygen channels (11) arranged concentrically thereto on a further middle pitch circle (11.1), wherein the outflow openings of the media channels (5, 10, 11) open out into a clearance (7) enclosed by the nozzle body (2), **characterised in that** the clearance (7) enclosed by the nozzle body (2) is formed in a conical or approximately semicircular manner from the outflow openings of the media channels (5, 10, 11) for cutting oxygen, heating oxygen and heating gas and, in this way and thereby enables effect that the media, heating oxygen and heating gas, flowing out are diverted by ultrasonic flow at the conical or slightly semi-circular curved outlet surfaces (8) towards the centre of the nozzle, and swirl with the surrounding air at a distance (B) farther away from the heavy cutting nozzle (1) outside the nozzle body (2).
2. A heavy cutting nozzle according to claim 1, **characterised in that** a multiplicity of oxygen channels (13) additionally runs through the nozzle body (2) and opens out into a ring-shaped groove (12) at the outflow end of the nozzle body (2) so that additionally escaping oxygen forms a pipe-shaped protective oxygen wall (16).
3. A heavy cutting nozzle according to claim 2, **characterised in that** the ring-shaped groove (12) is **characterised by** a variable cross-section, preferably semi-circular or rectangular.
4. A heavy cutting nozzle according to claim 2, **characterised in that** the oxygen channels (13) are equipped with at least one further, rear-mounted

channel (14) for sucking ambient air (12), whereby the channel (14) runs from the outside of the nozzle body (2) to the respective oxygen channel (13).

Revendications

1. Buse de découpe de forte épaisseur (1) permettant de découper les pièces en acier et les pièces (200) en alliages de fer, notamment dalles, lingots et billettes, comprenant un corps de buse (2) muni d'un filetage (4) pour la fixation d'un chalumeau (100), un canal d'oxygène de découpe disposé au centre (5), une multiplicité de canaux de gaz de chauffage (10) disposés concentriquement par rapport à celui-ci sur un cercle de pas intérieur spécifique (10.1) et une multiplicité de canaux d'oxygène de chauffage (11) disposés concentriquement par rapport à celui-ci sur un autre cercle de pas médian (11.1), où les orifices d'écoulement du canaux de fluides (5, 10, 11) débouchent dans un dégagement (7) entouré par le corps de buse (2), **caractérisée en ce que** le dégagement (7) entouré par le corps de buse (2) est de forme conique ou plus ou moins semi-circulaire à partir des ouvertures d'écoulement des canaux de fluides (5, 10, 11) pour l'oxygène de découpe, l'oxygène de chauffage et le gaz de chauffage et, de cette façon, et permet donc de dévier par ultrasons l'écoulement des fluides, de l'oxygène de chauffage et du gaz de chauffage au niveau des surfaces d'écoulement (8) coniques ou légèrement semi-circulaires, vers le centre de la buse, pour tourbillonner avec l'air environnant à une distance (B) éloignée de la buse de découpe de forte épaisseur (1) à l'extérieur du corps de buse (2).
2. Buse de découpe de forte épaisseur selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**en outre une multiplicité de canaux d'oxygène (13) traverse le corps de buse (2) et se transforme en gorge annulaire (12) à l'extrémité d'écoulement du corps de buse (2) de façon à ce que le surplus d'oxygène d'échappement forme une paroi d'oxygène de protection tubulaire (16).
3. Buse de découpe de forte épaisseur selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la gorge annulaire (12) consiste en une section transversale variable, de préférence semi-circulaire ou rectangulaire.
4. Buse de découpe de forte épaisseur selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** les canaux d'oxygène (13) sont équipés d'au moins un autre canal monté à l'arrière (14) pour aspirer l'air ambiant (12), tandis que le canal (14) s'étend de l'extérieur du corps de buse (2) vers le canal d'oxygène respectif (13).

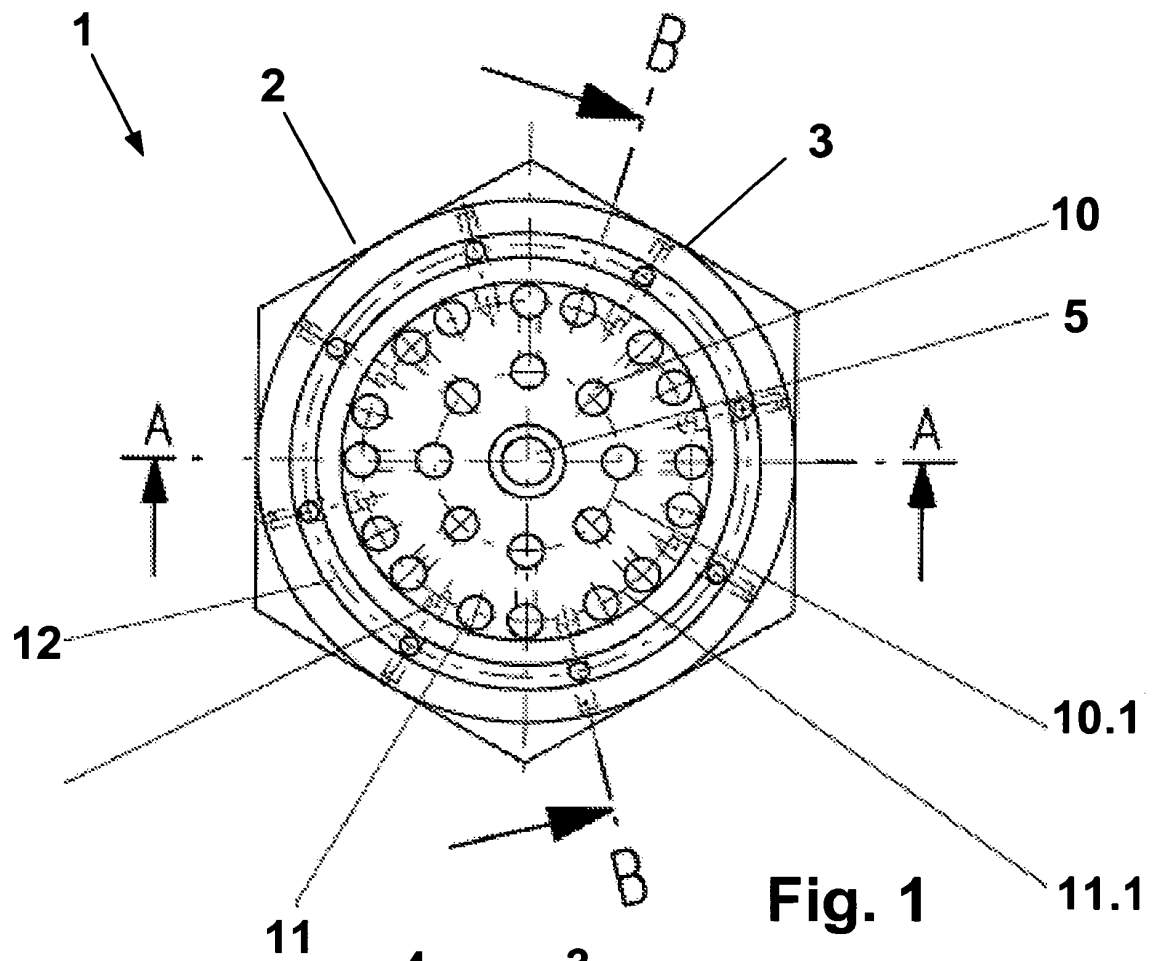


Fig. 1

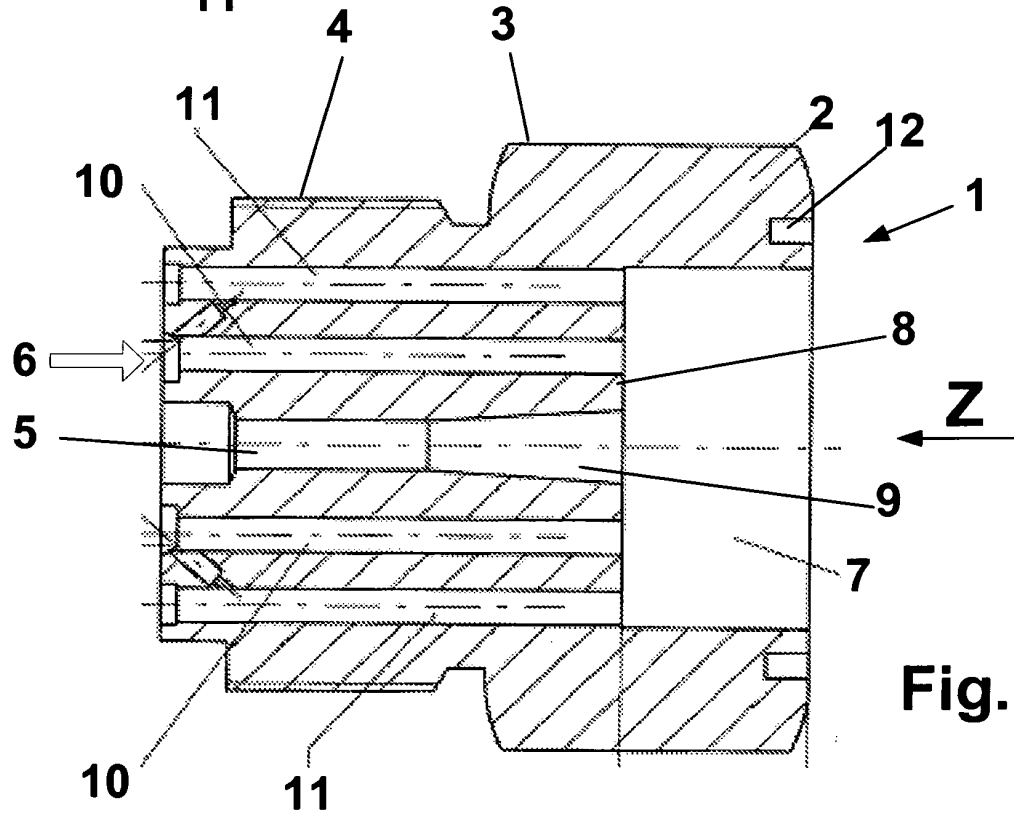


Fig. 2

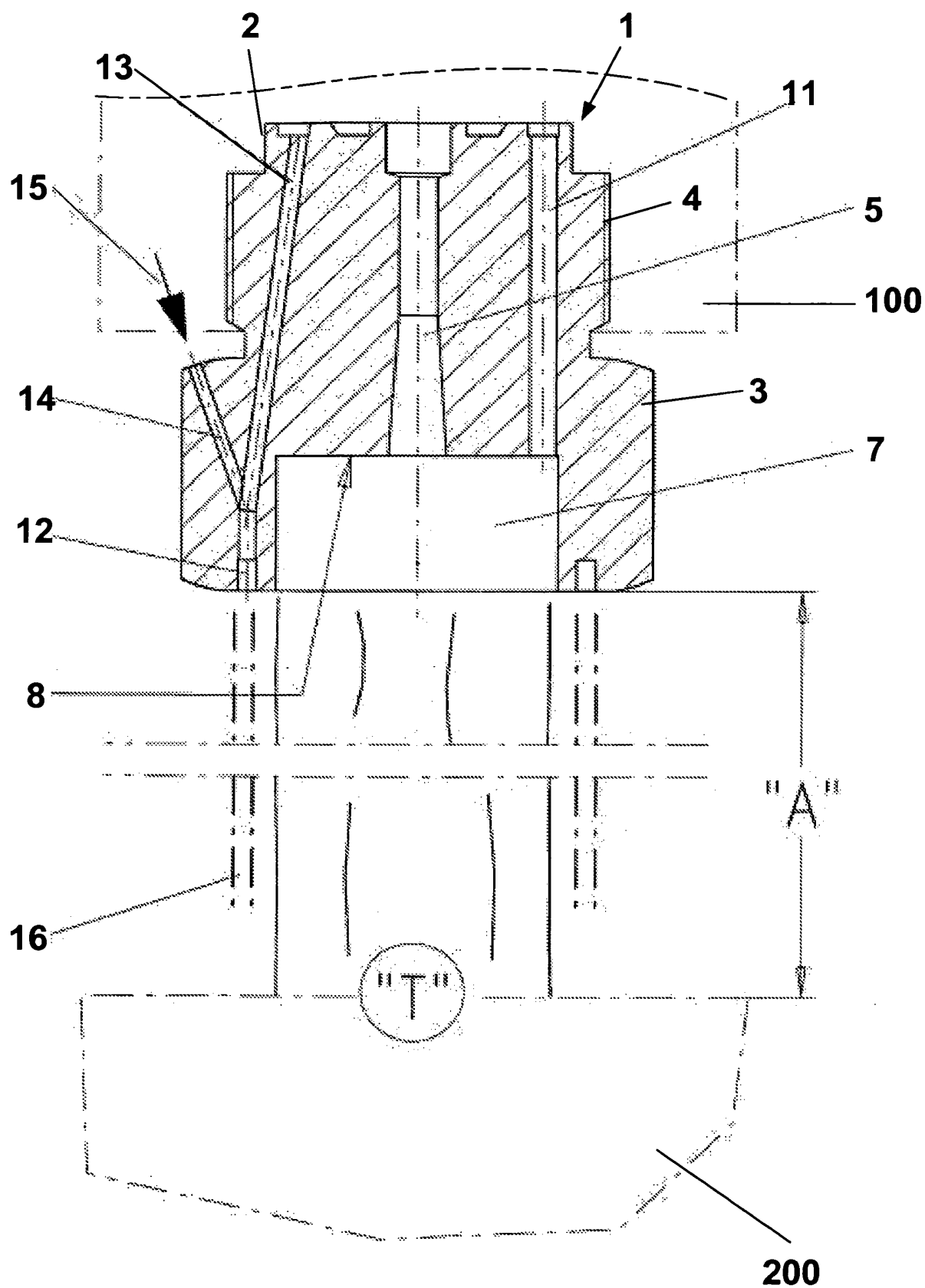


Fig. 3

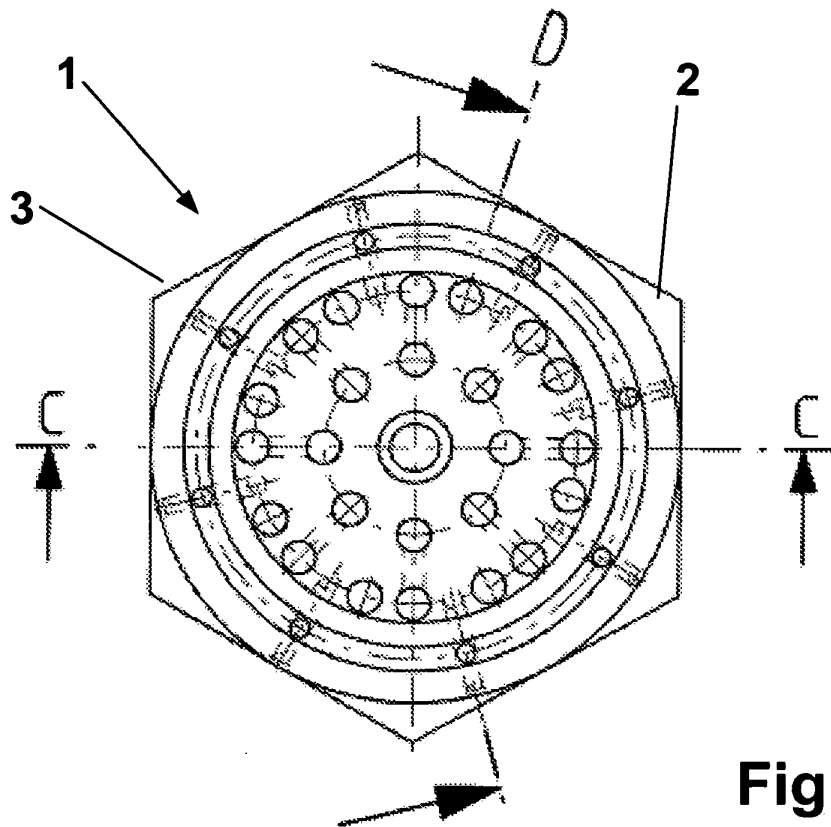


Fig. 4

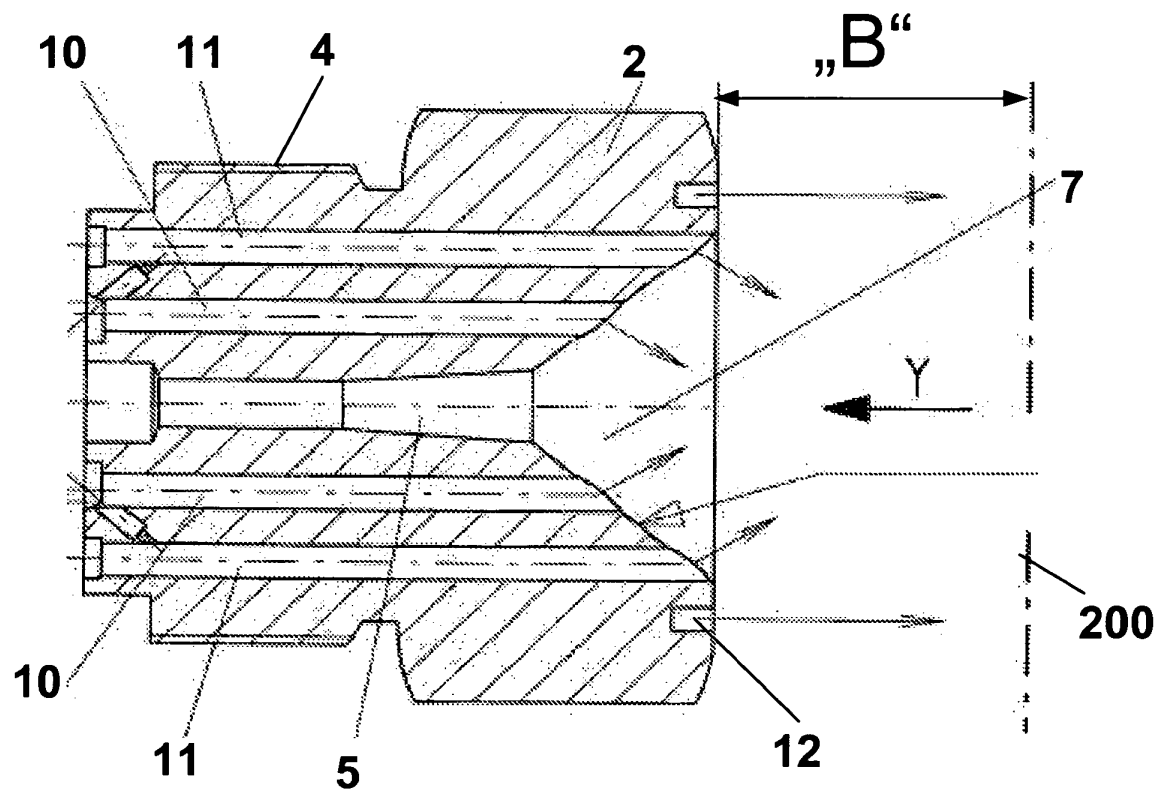
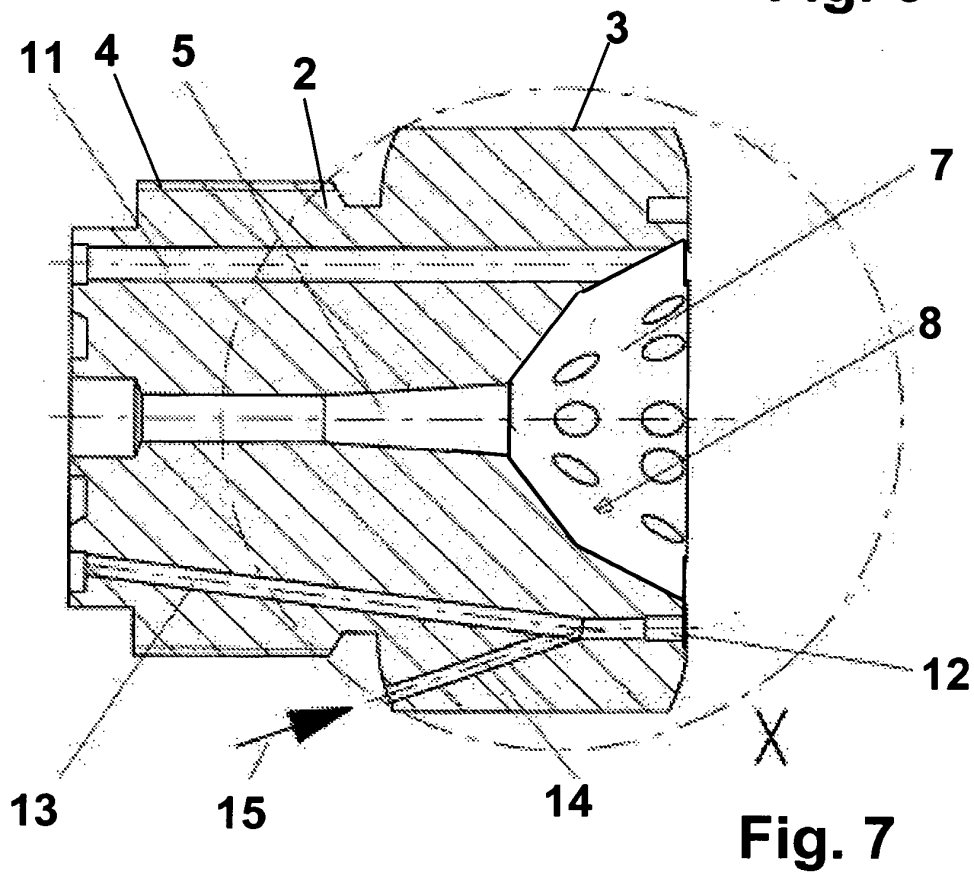
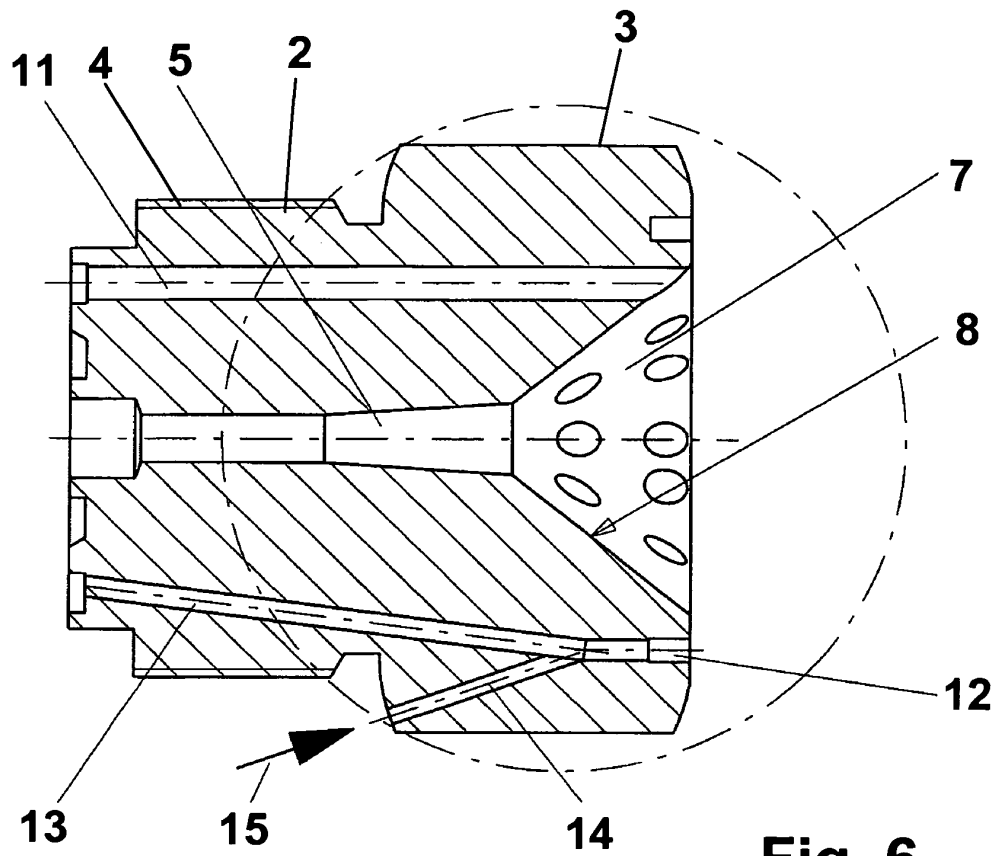


Fig. 5



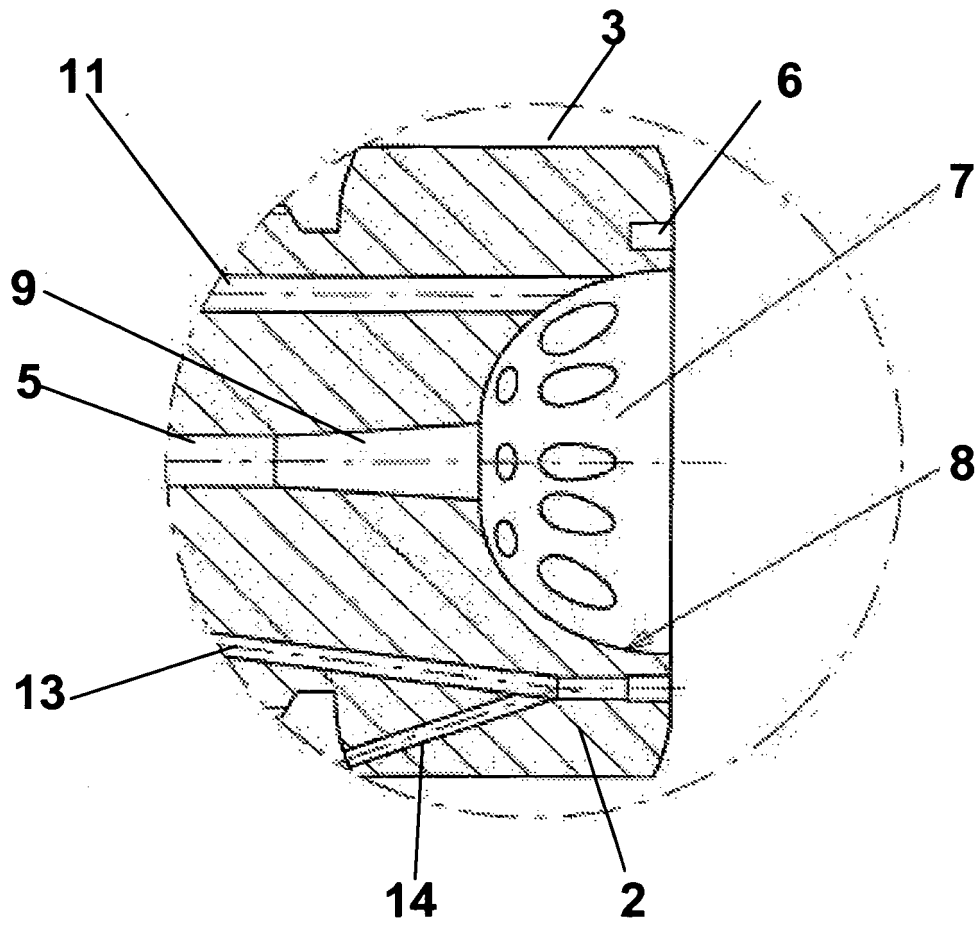


Fig. 8

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

- US 6277323 B1 [0004]
- CA 2109772 C [0004]