

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 020**

51 Int. Cl.:

B05B 1/00 (2006.01)

B23K 7/00 (2006.01)

F23D 14/42 (2006.01)

F23D 14/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.03.2014 PCT/EP2014/056187**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.10.2014 WO14154819**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2014 E 14714662 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 2979030**

54 Título: **Tobera para el corte de piezas de acero**

30 Prioridad:

27.03.2013 DE 102013103128
21.06.2013 DE 102013106511

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.11.2017

73 Titular/es:

GEFAM GMBH (100.0%)
Fasanenweg 7
61462 Königstein im Taunus, DE

72 Inventor/es:

LOTZ, HORST KARL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 644 020 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Tobera para el corte de piezas de acero

Campo de la invención

La invención se refiere a una tobera para cortar piezas de acero y piezas hechas de aleaciones de hierro.

- 5 Los sopletes de gas oxígeno están previstos para el corte de piezas de acero y piezas de aleaciones de acero. Con ello se cortan, por ejemplo, bloques y lingotes. En ello, se dirige la llama encendida del soplete de gas de corte, de oxígeno y, por ejemplo, propano como gas de calentamiento, sobre la superficie del metal a cortar. En ello, el metal se calienta mediante el gas de calentamiento y el oxígeno de calentamiento a la temperatura de ignición, de 1.500°C, de los mismos, después de lo cual es conectado adicionalmente el oxígeno de corte y es oxidado el metal
- 10 caliente, a fin de efectuar el corte. En ello, la pieza empieza a arder, y forma una hendidura que se prolonga hasta constituir un corte cuando el corro se desplaza.

Dado que en ello se produce aún calor, ese corte con soplete se denomina como autógeno, es decir, que un calentamiento previo de las siguientes capas de acero de la zona a cortar tiene lugar a partir de la temperatura que se origina por el acero que se quema.

- 15 El documento US 5.002.261 publica una tobera según el preámbulo de la reivindicación 1.

Objetivo

El objetivo de la invención es conseguir una tobera que logre un grado más elevado de rendimiento en el corte con soplete de piezas de acero y de aleaciones de acero.

Solución

- 20 Este tarea objetivo se alcanza mediante la invención con las características de la reivindicación independiente. Otros perfeccionamientos ventajosos de la invención están descritos en las reivindicaciones subordinadas. Con esto, la redacción de todas las reivindicaciones se hace con referencia al contenido de esta descripción.

- La tobera propuesta para el corte de piezas de acero y de pieza de aleaciones de acero presenta un cuerpo de tobera. El cuerpo de la tobera tiene preferentemente dos orificios de oxígeno de corte, los cuales transcurren desde un lado de entrada para los gases hacia un lado de salida del cuerpo de la tobera para los gases, para la formación de un chorro de corte. No obstante, también pueden ser tres o más. El cuerpo de la tobera tiene un espacio libre, el cual es limitado por el lado de salida, y en el cual desembocan los orificios de oxígeno de corte. En ese espacio libre se forma la llama, la cual alcanza no obstante mucho más allá de ese espacio libre, a fin de poder cortar la pieza. Varios orificios de oxígeno de calentamiento y de gas de calentamiento están dispuestos, en círculos concéntricos, alrededor de los dos orificios de oxígeno de corte.
- 25
- 30

- La tobera está rodeada, de forma típica, por una tuerca de sujeción (por ejemplo una hexagonal) para atornillar la tobera sobre un soplete de cortar. Con la ayuda de esa tuerca hexagonal, la tobera es comprimida con unión positiva de forma contra una junta plana en las tuberías de suministro de gas. En ello, la fuerza de presión ha de ser tan elevada que las presiones de 4-6 bar para el gas de calentamiento, así como de forma típica de 10 bar para el oxígeno de corte, puedan ser superadas.
- 35

El cuerpo de la tobera, o bien el soplete de cortar en el que se atornilla el cuerpo de la tobera, ha de orientarse durante su utilización de forma que los dos orificios del oxígeno de corte, y con ello los dos chorros de corte, se coloquen uno tras otro en la dirección del corte.

- El proceso de corte actúa de forma más fuerte y más temprana cerca de la tobera de corte. Si la misma se desplaza de forma típica con su velocidad de corte de más de 100 mm/min, a través de por ejemplo un lingote, el transcurso del corte en el lingote tiene una cola en forma de arco que queda detrás de la tobera de corte, la llamada cola de ranura. En esa cola de ranura es efectivo el segundo corro de corte generado mediante el segundo orificio de oxígeno de corte. El segundo chorre de corte sopla de forma efectiva la escoria que se forma durante el proceso de corte y se derrama en la cola de ranura. A través de ello permanece también, entre otras cosas, menos escoria en el lingote.
- 40
- 45

Además, el segundo chorro de corte refuerza la acción de corte. A través de ello se profundiza la cola de ranura. Con ello se incrementa efectivamente la acción de corte. Esto permite incrementar la velocidad de corte hasta el doble de la velocidad de corte, comparada con las toberas de corte con un solo canal de oxígeno de corte.

- La velocidad de corte incrementada tiene como consecuencia un menor consumo de gas de calentamiento y de oxígeno de calentamiento.
- 50

Además, tanto el anillo de llamas de gas de calentamiento y oxígeno de calentamiento, como también el segundo

chorro de corte, amortiguan el ruido originado en el canto de corte que está ardiendo de forma autógena. A través de ello resulta una considerable reducción del ruido.

De forma ventajosa, el espacio libre está configurado a modo de cazo cóncavo, a fin de que la llama de corte pueda configurarse al principio sin estorbos.

- 5 Cuando el espacio hueco en forma de cazo y la tuerca hexagonal están configurados de una sola pieza, es decir, forman una tobera en un bloque de una sola pieza, se evita que, durante la utilización de la tobera en el proceso de corte, se deposite y se gripe escoria en los puntos de unión que se estén formando, o bien en las hendiduras.

El suelo del espacio hueco en forma de cazo puede estar configurado con forma de cono cóncavo. A través de ello se enfocan los chorros de forma más sólida. Con ello se consigue un ahorro adicional de gas y oxígeno de corte.

- 10 En ello, el ángulo del cono puede ser de 116-118°. En ese caso, el cono puede configurarse en el lado de salida con una broca común que tenga, de forma típica, exactamente ese ángulo.

Además, en el extremo del lado de salida del espacio libre puede estar configurado un escalón. Desde ese escalón rebotan los gases en expansión, con lo que se enfocan de forma más sólida.

- 15 A través de un canal de unión entre el orificio del oxígeno de calentamiento y el orificio del gas de calentamiento puede añadirse el gas de calentamiento al oxígeno de calentamiento de forma dosificada. A través de ello se mezclan mejor los gases necesarios para la combustión, y la combustión se hace más eficiente. A través de ello se incrementa la temperatura en el chorro de corte.

- 20 Se puede alcanzar una considerable reducción del ruido al conformar una ranura anular en el interior de la pared del espacio libre, la cual tiene en su pared del lado de la salida un ángulo de unos 45° respecto al eje central de la tobera, y desemboca en el orificio del oxígeno de calentamiento. Esto conduce a que la mezcla encendida de gas fluya de forma más uniforme alrededor de los cantos siguientes del cuerpo de la tobera.

Cuando no solamente los orificios axiales, al menos dos, sino también el espacio libre, se abren hacia el lado de salida con un ángulo de apertura de 6,5 hasta 7,5°, puede alcanzarse una aceleración adicional, como consecuencia de la caída de presión del gas que sale.

- 25 La tobera según la invención tiene aún la ventaja adicional de que puede ser utilizada al mismo tiempo como una tobera de eliminación de la rebaba. Es decir, que si se gira 90° la tobera según la invención, la misma ofrece un chorro ancho de llamas, el cual puede chamuscar la rebaba que se origina en el lingote en la ranura de corte.

- 30 Otros detalles y características resultan de la siguiente descripción de ejemplos preferidos de ejecución, en unión con las reivindicaciones subordinadas. En ello pueden cumplirse las características correspondientes por sí solas o en varias combinaciones entre sí. Las posibilidades de alcanzar el objetivo no están limitadas a los ejemplos de ejecución. Así, a título de ejemplo, los datos de márgenes comprenden siempre a todos los valores intermedios - no citados - y a todos los intervalos parciales imaginables.

- 35 Los ejemplos de ejecución están representados esquemáticamente en las figuras. En ello, los mismos números de referencia en las distintas figuras designan elementos iguales o con la misma función, o bien elementos correspondientes entre sí desde el punto de vista de sus funciones. En detalle se muestra:

Fig. 1 una vista frontal del lado de la salida de un primer ejemplo de ejecución de la tobera, el cual no es parte de la invención;

Fig. 2 una vista de un corte de un primer ejemplo de ejecución de la tobera, a lo largo de la línea A-A en la figura 1.

- 40 Fig. 3 una vista frontal del lado de la entrada de la tobera, del primer ejemplo de ejecución según la figura 1;

Fig. 4 una vista frontal del lado de la salida de un segundo ejemplo de ejecución de la tobera según la invención;

Fig. 5 una vista de un corte de un segundo ejemplo de ejecución de la tobera, a lo largo de la línea B-B en la figura 4.

Fig. 6 una vista frontal del lado de la entrada de la tobera, del segundo ejemplo de ejecución según la figura 4, y

- 45 Fig. 7 una vista de un corte del segundo ejemplo de ejecución de la tobera, a lo largo de la línea A-A en la figura 6.

- 50 La tobera 1, según las figuras 1 a 3, posee un cuerpo 2 de la tobera, el cual está configurado de una sola pieza. En el lado de su perímetro, el cuerpo 2 de la tobera está dotado parcialmente de una tuerca hexagonal 3, a fin de sujetar el mismo con una herramienta adecuada a un soplete de corte, no representado. Otra sección del perímetro exterior del cuerpo 2 de la tobera está dotado con una rosca exterior 4, a fin de atornillar la tobera 1 con un soplete

de corte.

El cuerpo 2 de la tobera tiene un diámetro típico de 30 mm, y una altura típica de 35 mm, y está configurado en cobre y de una sola pieza.

5 En el centro del cuerpo 2 de la tobera se han configurado dos orificios axiales 5, 5a para el oxígeno de corte, los cuales se prolongan desde el lado 6 de la entrada hasta un espacio libre 7, a modo de cuenco cilíndrico, en el lado 8 de la salida del cuerpo 2 de la tobera. El lado 8 de la salida, y el espacio libre 7, a modo de cuenco cilíndrico, se definen directamente y se limitan mediante la tuerca hexagonal 3. El espacio libre 7, a modo de cuenco cilíndrico, tiene una profundidad típica de 10 mm, y un diámetro de 20 mm.

10 El lado 6 de la entrada posee una escotadura 12 de la que parten los dos orificios 5, 5a del oxígeno de corte. La escotadura 12 tiene un diámetro de 6 mm y una profundidad típica de 3-5 mm. En ella se produce una pérdida de empuje del oxígeno de corte a la entrada en los orificios axiales 5, 5a. En esa pérdida de empuje se disminuye la presión, por lo cual, según el teorema de Bernoulli, se aumenta la velocidad del gas, lo cual es deseado a fin de incrementar la eficiencia al cortar el acero.

15 Los diámetros de las dos aberturas de entrada 5, 5a para el oxígeno de corte son de 2,7 hasta 2,75 mm. A las aberturas de entrada les siguen, en cada uno de los orificios axiales 5, 5a, un estrechamiento 14, el cual transcurre de forma fundamentalmente paralela. El estrechamiento conduce a una nueva pérdida de presión, y con ello a otro incremento de la velocidad del oxígeno de corte.

20 A continuación del estrechamiento, los dos orificios axiales 5, 5a poseen, en su extremo orientado hacia el espacio libre 7 a modo de cuenco cilíndrico, un ensanchamiento 9 con forma de embudo, o bien cónica, mediante el cual es acelerado el oxígeno de corte que fluye a través de los orificios axiales 5, 5a. Los ensanchamientos cónicos se abren hacia el lado de la salida con un ángulo de 6-8°, preferentemente de 7°.

Los diámetros de las aberturas de salida de los dos los orificios axiales 5, 5a para el oxígeno de corte son de 4,5 mm. En el extremo de salida de los orificios axiales 5, 5a se forman los chorros de corte 10, 10a que están representados en la figura 2.

25 La parte del lado 8 de salida, que está situada dentro del espacio libre 7 a modo de cuenco cilíndrico, está configurada con forma de cono cóncavo, siendo el ángulo del cono de 118°. Además, en la parte del lado de salida del espacio libre 7 a modo de cuenco cilíndrico, se ha configurado un escalón 16. El escalón 16 tiene una profundidad típica de 3-5 mm, y una anchura de 1,5-2 mm. Desde ese escalón rebotan los gases en expansión, mediante lo cual son enfocados más fuertemente e impiden que se deposite escoria sobre la pared del cazo 7.

30 La tobera 1 comprende a varios orificios 11 para el oxígeno de calentamiento, típicamente dieciseis, los cuales están dispuestos en un círculo exterior concéntrico alrededor del orificio axial 5, 5a, y se prolongan, de forma no completamente paralela respecto a los orificios axiales 5, 5a, desde el lado 6 de la entrada de la tobera 1 hasta el espacio libre 7 a modo de cuenco cilíndrico del cuerpo 2 de la tobera. Los orificios para el oxígeno de calentamiento están colocados en un canal anular 18, el cual está limitado a través de un anillo externo 20 de empaquetadura, y de un anillo intermedio 22 de empaquetadura. El canal anular 18 para el oxígeno de calentamiento tiene una anchura típica de 2,5 mm, y una profundidad de 0,8 mm, referida a los anillos de empaquetadura, los cuales acaban en un plano común. Los anillos de empaquetadura tienen una anchura típica de 1 mm.

40 Además están previstos varios orificios 13 del gas de calentamiento, típicamente ocho, los cuales están dispuestos en un círculo concéntrico interior alrededor del orificio axial, y que se prolongan asimismo, de forma no completamente paralela respecto a los orificios axiales 5, 5a, desde el lado 6 de la entrada de la tobera 1 hasta el espacio libre 7 a modo de cuenco cilíndrico del cuerpo 2 de la tobera. Los orificios 13 del gas de calentamiento están colocados en un canal anular 24, el cual está limitado a través de un anillo intermedio 22 de empaquetadura, y de un anillo interno 26 de empaquetadura. El canal anular 24 para el gas de calentamiento tiene una anchura típica de 2,5 mm, y una profundidad de 0,8 mm, referida a los anillos de empaquetadura, los cuales acaban en un plano común.

45 Los anillos sobresalientes de empaquetadura configuran una junta plana, y son comprimidos sobre una alimentación de gas, configurada correspondientemente con forma plana.

Cada uno de los orificios, a saber, los orificios axiales 5, 5a, los orificios 13 del gas de calentamiento, y los orificios 11 para el oxígeno de calentamiento, desembocan en el espacio libre cilíndrico 7, en el cual se forman los chorros de corte.

50 Segundo ejemplo de ejecución

Las figuras 4 a 7 muestran un segundo ejemplo de ejecución, según la invención, de la tobera 1. Los elementos de la tobera 1 que coinciden en los dos ejemplos de ejecución están designados con los mismos números de referencia, y no se describen de nuevo. Se describen solamente las diferencias entre los dos ejemplos de ejecución.

La figura 5 muestra las innovaciones fundamentales del segundo ejemplo de ejecución.

5 En primer lugar, en la figura 5 se observa un canal 28 de unión que transcurre entre el orificio 11 para el oxígeno de calentamiento y el orificio 13 del gas de calentamiento. El canal de unión tiene un diámetro de 1 mm, y conduce, bajo un ángulo de 45° en la dirección del flujo, desde el orificio 13 del gas de calentamiento hacia el orificio 11 del oxígeno de calentamiento. A través del canal 28 de unión penetra, de forma dosificada, el gas de calentamiento desde el orificio 13 del gas de calentamiento al orificio 11 para el oxígeno de calentamiento.

10 El orificio 11 para el oxígeno de calentamiento desemboca, en este segundo ejemplo de ejecución, en una ranura anular 30 configurada en la pared del espacio libre 7, y situada interiormente, cuya pared del lado de la salida tiene un ángulo de 45° respecto al eje central de la tobera 1. La ranura anular 30, situada interiormente, conduce a la mezcla de calentamiento hacia el interior en el espacio libre 7, bajo un ángulo típico de 45°. Esto conduce a que la misma fluya de forma más uniforme alrededor de los cantos siguientes del cuerpo de la tobera 2. Esto conduce a una considerable reducción del ruido.

Además, en la figura 5 se observa que el espacio libre 7 se abre hacia el lado 8 de salida con un ángulo de apertura de 6,5 a 7,5°. En los ejemplo preferidos de ejecución de la figura 5, el ángulo de apertura es de 6,5°, correspondiendo respectivamente 3,25° a todos los lados.

15 **Signos de referencia**

- 1 tobera
- 2 cuerpo de la tobera
- 3 tuerca hexagonal
- 4 rosca exterior
- 20 5 primer orificio axial
- 5a segundo orificio axial
- 6 lado de entrada
- 7 espacio libre
- 8 lado de salida
- 25 9 ampliación cónica
- 10 chorro de corte
- 10a chorro de corte
- 11 orificios de oxígeno de calentamiento
- 12 escotadura
- 30 13 orificios de gas de calentamiento
- 14 garganta
- 16 escalón
- 18 canal anular
- 20 junta anular exterior
- 35 22 junta anular central
- 24 canal anular
- 26 junta anular interior
- 28 canal de unión
- 30 ranura anular situada en el interior

REIVINDICACIONES

1. Tobera (1) para cortar piezas de acero y piezas de aleaciones de hierro, con:
- a) un cuerpo (2) de la tobera;
 - b) presentando el cuerpo (2) de la tobera al menos dos orificios (5, 5a) del oxígeno de corte, los cuales transcurren desde un lado (6) de la entrada del cuerpo (2) de la tobera hacia un lado (8) de salida del cuerpo (2) de la tobera, para la formación de al menos dos chorros de corte (10, 10a);
 - c) presentando el cuerpo (2) de la tobera un espacio libre (7), el cual es limitado por el lado (8) de salida, y en el que desembocan los orificios (5, 5a) del oxígeno de corte;
 - d) varios orificios (11) del oxígeno de calentamiento y orificios (13) del gas de calentamiento, los cuales están situados en círculos concéntricos alrededor de los dos orificios (5, 5a) del oxígeno de corte;
- 10 **caracterizada por**
- e) una ranura anular interior (30), configurada en la pared del espacio libre (7), cuya pared del lado de la salida tiene un ángulo de 45° respecto al eje central de la tobera (1), y en la que desembocan los orificios (11) del oxígeno de calentamiento.
- 15 2. Tobera según la reivindicación precedente, **caracterizada por que** los dos orificios (5, 5a) del oxígeno de corte están configurados con forma de embudo, y se abren hacia el lado de la salida con un ángulo de 6-8°, preferentemente de 7°.
3. Tobera según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el lado (6) de la entrada presenta una escotadura (12) de la que parten dos orificios (5, 5a) del oxígeno de corte.
- 20 4. Tobera según la reivindicación precedente, **caracterizada por que** la escotadura (12) posee un diámetro de al menos 6 mm.
5. Tobera según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** los diámetros de la aberturas de entrada de los dos orificios (5, 5a) del oxígeno de corte son de 2,75 mm.
6. Tobera según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** los diámetros de la aberturas de salida de los dos orificios (5, 5a) del oxígeno de corte son de 4,5 mm.
- 25 7. Tobera según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el espacio libre (7) está configurado a modo de cuenco cóncavo.
8. Tobera según la reivindicación precedente, **caracterizada por que** el cuerpo (2) de la tobera está rodeado parcialmente por fuera, del lado de su perímetro, por una tuerca (3) de sujeción para atornillar la tobera a un soplete de corte, y **por que** el espacio libre (7) a modo de cuenco y la tuerca (3) de sujeción están configuradas en una sola pieza.
- 30 9. Tobera según una de las dos reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el suelo del espacio libre (7) a modo de cuenco está configurada con forma de cono cóncavo.
10. Tobera según la reivindicación precedente, **caracterizada por que** el ángulo del cono es de 116° hasta 118°.
11. Tobera según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** entre el orificio (11) del oxígeno de calentamiento y el orificio (13) del gas de calentamiento se ha configurado un canal (28) de unión, teniendo el canal de unión un diámetro de 0,8 hasta 1,2 mm, preferentemente de 1 mm, y que conduce desde el orificio (13) del gas de calentamiento hacia el orificio (11) del oxígeno de calentamiento bajo un ángulo de 45° respecto al eje central de la tobera (1), de tal forma que el gas de calentamiento llega de forma dosificada desde el orificio (13) del gas de calentamiento hasta dentro el orificio (11) del oxígeno de calentamiento.
- 35 12. Tobera según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** el espacio libre (7) se abre hacia el lado (8) de la salida con un ángulo de apertura de 6,5 hasta 7,5°.
- 40

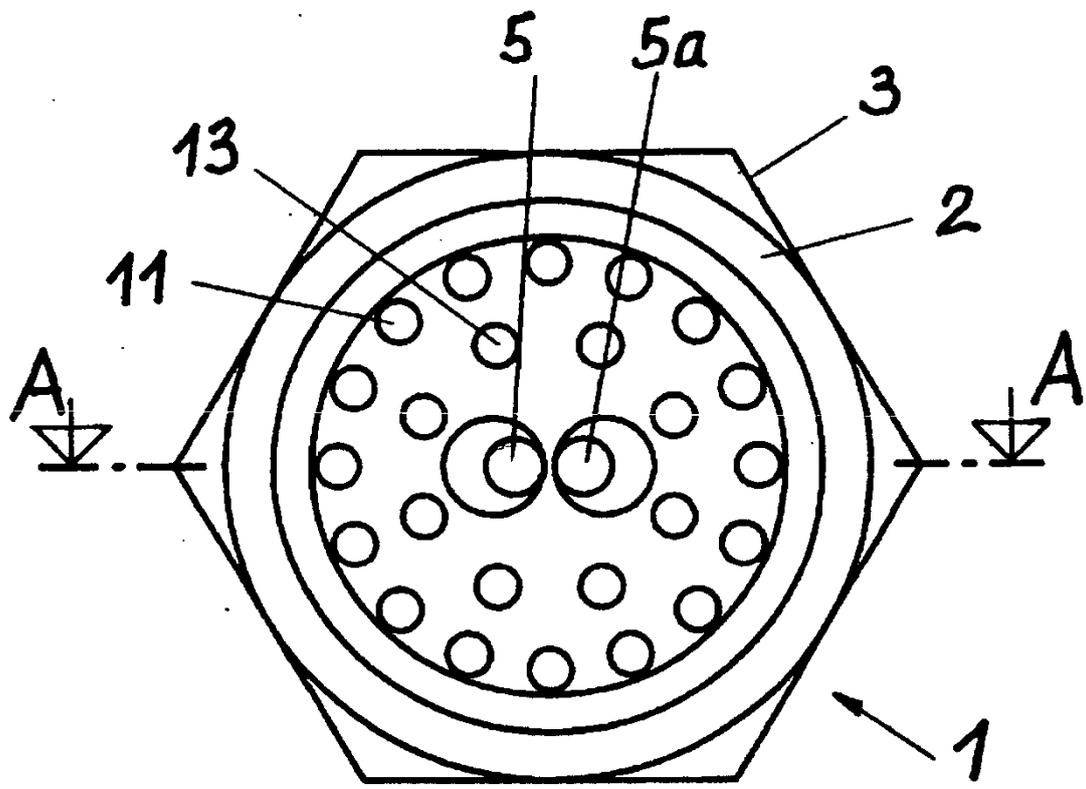


Fig. 1

Corte A - A

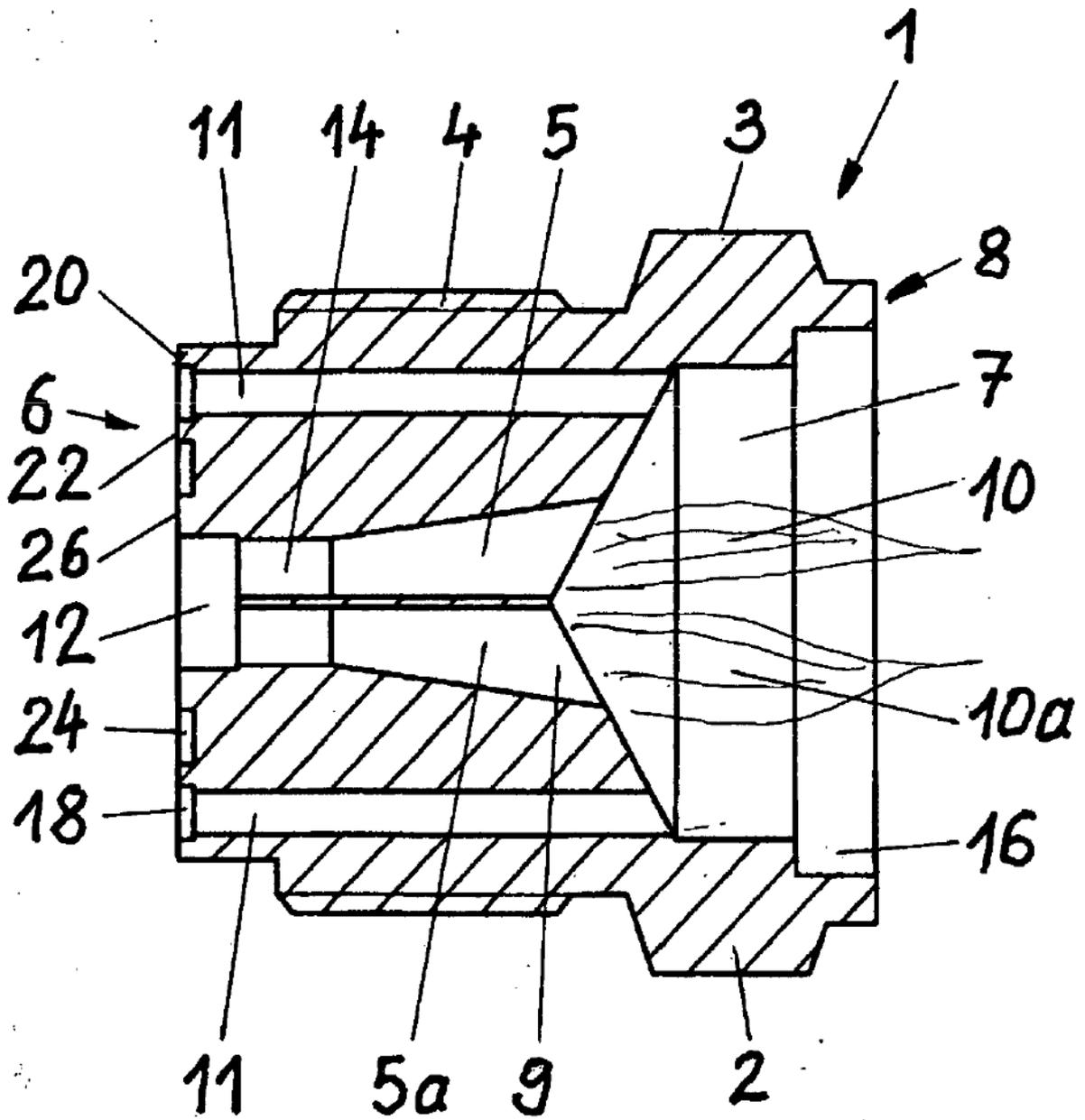


Fig. 2

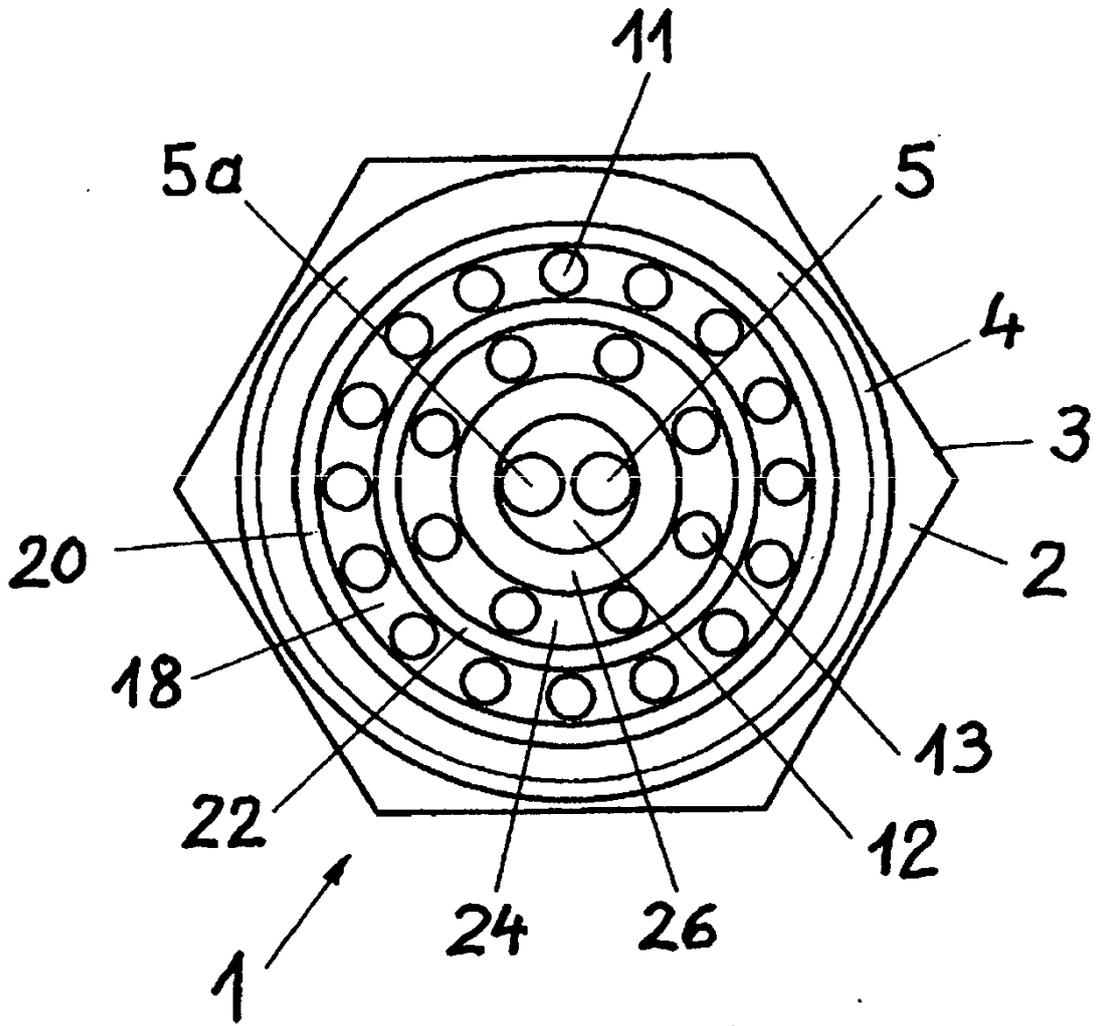


Fig. 3

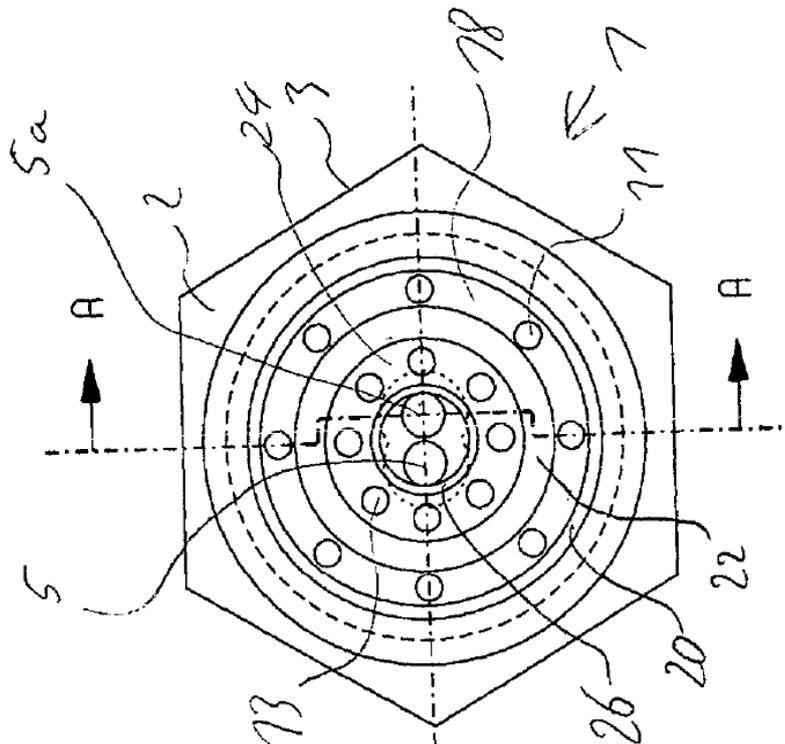


Fig. 6

Corte A-A

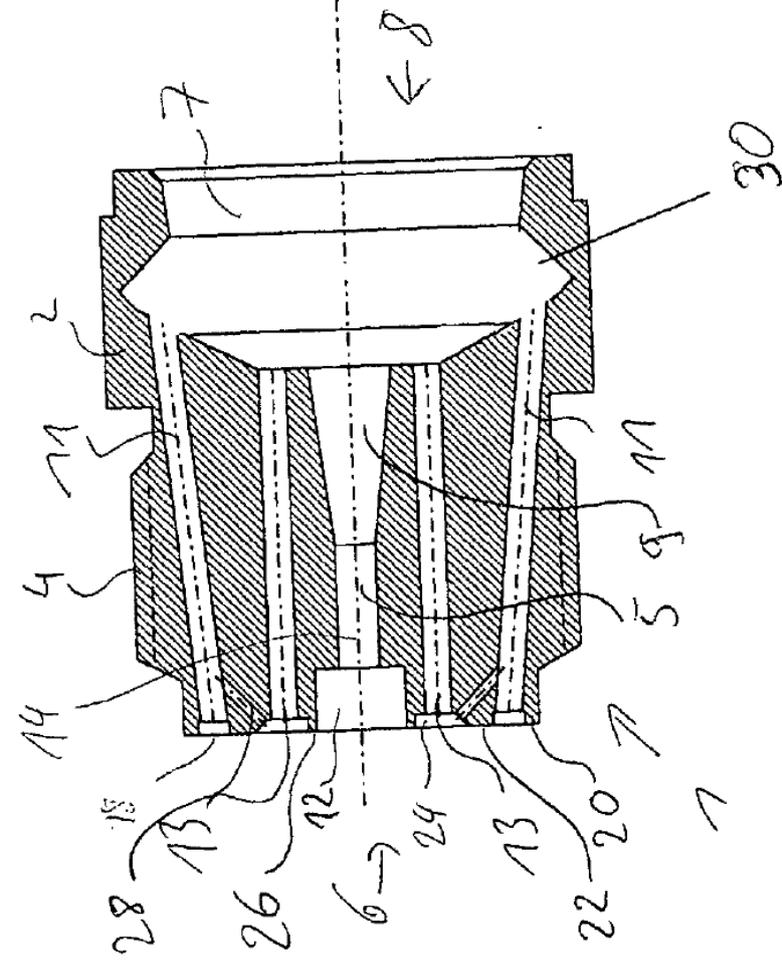


Fig. 7