

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 593 847**

51 Int. Cl.:

H05H 1/34 (2006.01)

H05H 1/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2010 PCT/DE2010/000921**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.02.2011 WO11018070**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2010 E 10754676 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016 EP 2465334**

54 Título: **Caperuza de protección de boquilla y soporte de caperuza de protección de boquilla así como antorcha de plasma por arco eléctrico con la misma y/o el mismo**

30 Prioridad:

11.08.2009 DE 102009037376

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

13.12.2016

73 Titular/es:

**KJELLBERG FINSTERWALDE PLASMA UND
MASCHINEN GMBH (100.0%)
Oscar-Kjellberg-Strasse 20
03238 Finsterwalde, DE**

72 Inventor/es:

**KRINK, VOLKER;
LAURISCH, FRANK;
GRUNDKE, TIMO y
KROSCHWALD, MARTIN**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 593 847 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

Caperuza de protección de boquilla y soporte de caperuza de protección de boquilla así como antorcha de plasma por arco eléctrico con la misma y/o el mismo

5 La presente invención se refiere a una caperuza de protección de boquilla para una antorcha de plasma por arco eléctrico. La antorcha de plasma por arco eléctrico puede servir tanto para el corte en seco como para el corte sumergido de distintas piezas de trabajo metálicas.

10 En el corte por plasma se enciende en primer lugar un arco eléctrico (arco eléctrico piloto) entre un cátodo (electrodo) y un ánodo (boquilla) y, a continuación, se transmite directamente a una pieza de trabajo, para efectuar con ello un corte.

15 Dicho arco eléctrico genera un plasma, que es un gas (gas de plasma) térmicamente sobrecalentado y eléctricamente conductor, que se compone de iones positivos y negativos, electrones así como átomos excitados y neutros y moléculas. Como gas de plasma se utilizan gases tales como argón, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno o aire. Estos gases se ionizan y desionizan mediante la energía del arco eléctrico. El haz de plasma que aparece a partir del mismo se utiliza para cortar la pieza de trabajo.

20 Una antorcha de plasma por arco eléctrico moderna se compone, a grandes rasgos, de componentes básicos, tales como cuerpo de antorcha, electrodo (cátodo), boquilla, una o varias caperuzas, tales como caperuza de boquilla y caperuza de protección de boquilla, que envuelven la boquilla, así como de conexiones que sirven para suministrar a la antorcha de plasma por arco eléctrico corriente eléctrica, gases y/o líquidos.

25 Las caperuzas de protección de boquilla sirven para proteger una boquilla durante el proceso de corte frente al calor y al metal fundido salpicado desde la pieza de trabajo.

30 La boquilla puede consistir en uno o varios componentes. En el caso de las antorchas de plasma por arco eléctrico directamente refrigeradas por agua, la boquilla se soporta por una caperuza de boquilla. Entre la boquilla y la caperuza de boquilla fluye agua de refrigeración. Un gas secundario fluye entonces entre la caperuza de boquilla y la caperuza de protección de boquilla. Este sirve para crear una atmósfera definida, para la estricción del haz de plasma y para la protección frente a la salpicadura durante la punción.

35 En el caso de las antorchas de plasma por arco eléctrico refrigeradas por gas y las antorchas de plasma por arco eléctrico indirectamente refrigeradas por agua, la caperuza de boquilla puede omitirse. El gas secundario fluye entonces entre la boquilla y la caperuza de protección de boquilla.

40 El electrodo y la boquilla están dispuestos uno respecto a otro en una relación espacial determinada y delimitan un espacio, la cámara de plasma, en el que se genera este haz de plasma. Mediante la forma de la boquilla y el electrodo puede influirse en gran medida en los parámetros del haz de plasma, tales como, por ejemplo, diámetro, temperatura, densidad de energía y caudal del gas de plasma.

45 Para los diferentes gases de plasma, los electrodos y las boquillas se fabrican de materiales diferentes y en diversas formas.

50 Las boquillas se fabrican por regla general de cobre y se refrigeran directa o indirectamente por agua. Según el objetivo de corte y la potencia eléctrica de la antorcha de plasma por arco eléctrico se utilizan boquillas que presentan diferentes contornos internos y aberturas con diferentes diámetros y que proporcionan así los resultados de corte óptimos.

55 Por ejemplo, el documento DE 10 2004 049 445 A1 muestra una antorcha de plasma por arco eléctrico con un electrodo y boquilla refrigerados por agua y una caperuza de protección de boquilla refrigerada por gas. Para ello, el gas secundario se alimenta a través de un soporte de caperuza de protección de boquilla por dentro pasando por una zona de conexión roscada entre el soporte de caperuza de protección de boquilla y una caperuza de protección de boquilla a través de un canal de gas secundario formado entre la caperuza de protección de boquilla y una caperuza de boquilla a un haz de plasma.

60 El documento EP 0 573 653 B1 se refiere a una antorcha de plasma por arco eléctrico con electrodo y boquilla refrigerados por agua así como caperuza de protección de boquilla refrigerada por agua. Exactamente igual que en el caso de la antorcha de plasma por arco eléctrico según el documento DE 10 2004 049 445 A1, se alimenta un gas secundario en el interior de un soporte de caperuza de protección de boquilla por dentro pasando por una zona de conexión roscada entre el soporte de caperuza de protección de boquilla y una caperuza de protección de boquilla a un haz de plasma. Exactamente igual que en el caso de la antorcha de plasma por arco eléctrico conocida por el documento DE 10 2004 049 445 A1, la antorcha de plasma por arco eléctrico conocida presenta para determinadas aplicaciones una refrigeración insuficiente de la caperuza de protección de boquilla.

65

Adicionalmente, la antorcha de plasma por arco eléctrico conocida está diseñada de tal modo que se forma una cámara de agua de refrigeración anular en el interior de la zona de extremo de base de la caperuza de protección de boquilla. El agua de refrigeración que fluye aquí refrigera la caperuza de protección de boquilla. Esta construcción presenta la desventaja adicional de que al desenroscar la caperuza de protección de boquilla el agua de refrigeración sale de la cámara de refrigeración y gotea o discurre sobre la superficie externa de la caperuza de boquilla y la superficie interna de la caperuza de protección de boquilla. De este modo aparecen restos de medio refrigerante en el espacio de gas secundario formado por la caperuza de boquilla y la caperuza de protección de boquilla, lo que por un lado empeora la calidad de corte y la seguridad operativa y, por otro lado, conduce a la pérdida de medio refrigerante.

La invención se basa por tanto en el objetivo de mejorar la refrigeración de la caperuza de protección de boquilla de una antorcha de plasma por arco eléctrico.

Según la invención, este objetivo se consigue mediante una caperuza de protección de boquilla para una antorcha de plasma por arco eléctrico, que comprende una sección de extremo delantera y una sección de extremo trasera con una zona roscada sobre su superficie interna para su enroscado con un cuerpo de antorcha de una antorcha de plasma por arco eléctrico, caracterizada por que al menos una acanaladura cruza la zona roscada sobre la superficie interna y la al menos una acanaladura o al menos una de las acanaladuras cruza la zona roscada oblicuamente con respecto al eje longitudinal de la caperuza de protección de boquilla o en forma helicoidal.

Además este objetivo se consigue mediante un soporte de caperuza de protección de boquilla para una antorcha de plasma por arco eléctrico, que comprende una sección con una zona roscada sobre su superficie externa para su enroscado con una caperuza de protección de boquilla de una antorcha de plasma por arco eléctrico, cruzando al menos una acanaladura la zona roscada sobre su superficie externa, caracterizado por que la al menos una acanaladura o al menos una de las acanaladuras cruza la zona roscada oblicuamente con respecto al eje longitudinal del soporte de caperuza de protección de boquilla o la al menos una acanaladura o al menos una de las acanaladuras cruza la zona roscada en forma helicoidal.

Por último, este objetivo también se consigue mediante una antorcha de plasma por arco eléctrico, que comprende: un cuerpo de antorcha y una caperuza de protección de boquilla, enroscada con el mismo en una zona de conexión roscada, según una de las reivindicaciones 1 a 3, estando diseñado(s) el cuerpo de antorcha y/o la caperuza de protección de boquilla de modo que entre los mismos está formado al menos un canal que cruza la zona de conexión roscada.

En el caso de la caperuza de protección de boquilla puede estar previsto que la zona roscada para su enroscado con el cuerpo de antorcha esté diseñada a través de un soporte de caperuza de protección de boquilla.

De manera favorable, la caperuza de protección de boquilla está diseñada en dos piezas. Por ejemplo de este modo puede intercambiarse la parte únicamente desgastada.

Según una forma de realización particular de la antorcha de plasma por arco eléctrico, la caperuza de protección de boquilla está enroscada en dicha zona de conexión roscada a través de un soporte de caperuza de protección de boquilla, en particular según la reivindicación 4 con el cuerpo de antorcha.

Preferiblemente, el al menos un canal o al menos uno de los canales está formado por una acanaladura en el cuerpo de antorcha o soporte de caperuza de protección de boquilla y/o una acanaladura en la caperuza de protección de boquilla.

En particular puede estar previsto que el canal sea un canal de medio secundario. En el caso del medio secundario puede tratarse por ejemplo de un líquido, tal como agua y aceite, de un gas, o por ejemplo de vapor de agua.

En particular puede estar previsto que el canal de medio secundario sea un canal de gas secundario.

Por último puede estar previsto un canal de entrada de medio secundario en el cuerpo de antorcha, en particular en el soporte de caperuza de protección de boquilla, que está en comunicación con el al menos un canal de medio secundario o al menos uno de los canales de medio secundario.

En el caso de la antorcha de plasma por arco eléctrico puede tratarse de una antorcha de plasma por arco eléctrico tanto refrigerada por agua como por gas por lo que respecta al electrodo y la boquilla. La caperuza de protección de boquilla puede estar refrigerada por agua o por gas.

La invención se basa en la sorprendente observación de que al utilizarse con, por ejemplo, un gas secundario, se consigue una mejor refrigeración de la caperuza de protección de boquilla mediante la conducción del gas secundario a través de la zona de conexión roscada. Al mismo tiempo se mejoran la simetría y con ello la homogeneidad del gas secundario en toda la zona, lo que se muestra en mejores resultados de corte. Parcialmente puede incluso omitirse una parte de conducción de gas secundario. Además se mejora la seguridad operativa. Al

usar la invención con un gas secundario se aprovechan adicionalmente sus ventajas, tales como estricción del haz de plasma, protección de la boquilla frente a metal que salta durante la punción, creación de una atmósfera definida alrededor del haz de plasma y participación activa del gas secundario en el proceso de plasma, y al mismo tiempo se garantiza la estabilidad del haz de plasma.

5 Otras características y ventajas de la invención se desprenden de las reivindicaciones y de la siguiente descripción, en la que se explican detalladamente varios ejemplos de realización con ayuda de dibujos esquemáticos. A este respecto muestra:

- 10 la Figura 1 una vista en corte longitudinal de una antorcha de plasma por arco eléctrico según una primera forma de realización particular de la invención;
- la Figura 2 una vista en corte a lo largo de la línea A-A de la Figura 1;
- la Figura 3 una vista en corte longitudinal de una caperuza de protección de boquilla de una antorcha de plasma por arco eléctrico;
- 15 la Figura 4 una vista en corte longitudinal de una antorcha de plasma por arco eléctrico según una segunda forma de realización particular de la invención;
- la Figura 5 una vista en corte longitudinal de la parte superior de una caperuza de protección de boquilla de una antorcha de plasma por arco eléctrico;
- la Figura 6 un ejemplo de una acanaladura;
- 20 la Figura 7 una forma de realización de una acanaladura;
- la Figura 8 otra forma de realización de una acanaladura;
- la Figura 9 una vista en corte longitudinal y una vista de detalle de una antorcha de plasma por arco eléctrico según una tercera forma de realización particular de la invención; y
- la Figura 10 una vista en corte longitudinal de una caperuza de protección de boquilla de la antorcha de plasma por arco eléctrico de la Figura 9.
- 25

La Figura 1 muestra una antorcha de plasma por arco eléctrico según una forma de realización particular de la invención. La antorcha de plasma por arco eléctrico 1 presenta un cuerpo de antorcha 2, que comprende un soporte de caperuza de protección de boquilla 2.1, un soporte de boquilla 2.2, una pieza de aislamiento 2.3 y un portaelectrodo 2.4. En el cuerpo de antorcha 2, un electrodo 3 y una boquilla 4 están dispuestos de manera coaxial al eje longitudinal L del cuerpo de antorcha y a una distancia espacial, con lo cual forman una cámara de plasma 6, a través de la cual fluye un gas de plasma PG, que se alimenta a través de un canal de gas de plasma 6a. Una caperuza de boquilla 5 está dispuesta de manera coaxial al eje longitudinal L de la antorcha de plasma 1 y soporta la boquilla 4. Entre la boquilla 4 y una caperuza de boquilla 5 se encuentra un espacio 11, a través del cual fluye agua de refrigeración. El agua de refrigeración se alimenta a través de un punto de entrada de agua WV y sale a través de un punto de retorno de agua WR. Una caperuza de protección de boquilla 7, que en este caso está configurada de una pieza y consiste en una sección trasera 7a y una sección delantera 7b con una abertura de salida 7c, está dispuesta de manera coaxial al eje longitudinal L de la antorcha de plasma 1 y envuelve la caperuza de boquilla 5 y la boquilla 4. A través de una zona roscada con una rosca interna 7.2 está conectada con una rosca externa 2.1.2 del soporte de caperuza de protección 2.1 con la misma. La caperuza de protección de boquilla 7 se compone preferiblemente de un material buen conductor térmico, tal como, por ejemplo cobre, latón o aluminio.

30

35

40

Un gas secundario SG fluye a través de un canal de entrada de gas secundario 2.1.3 y una perforación 2.1.4 en perpendicular a un espacio 9a en forma de anillo circular, formado por la superficie externa 2.1.1 del soporte de caperuza de protección de boquilla 2.1 y la superficie interna 7.1 de la caperuza de protección de boquilla 7 y se distribuye. Este espacio 9a está sellado hacia atrás con una junta tórica 2.5. El gas secundario SG fluye entonces a través de los canales de gas secundario 9b (véase la Figura 2) en la zona de conexión roscada formada por la rosca interna 7.2 y la rosca externa 2.1.2 a un espacio 9c formado por la caperuza de protección 7 y la caperuza de boquilla 5. El espacio 9c tiende a estrecharse hasta la punta de la antorcha de plasma 1. El gas secundario SG pasa por una parte de conducción de gas secundario 8 a través de las aberturas 8a, antes de llegar desde un espacio 9d al haz de plasma (no mostrado) y salir por la abertura de salida 7c de la caperuza de protección 7.

45

50

Puesto que, a diferencia del estado de la técnica, el gas secundario SG se introduce al espacio 9, con respecto a la punta de la antorcha de plasma 1, por detrás de la zona de conexión roscada, se mejora la refrigeración de la caperuza de protección de boquilla 7. Por un lado, el gas secundario SG refrigera la superficie interna de la caperuza de protección de boquilla 7 casi por toda su longitud y, por otro lado, se refrigera en particular la zona de conexión roscada con poco esfuerzo mediante el flujo de gas secundario, lo que es especialmente importante, porque el soporte de caperuza de protección de boquilla 2.1 está hecho de plástico y resulta dañado en caso de sobrecalentamiento. En los canales de gas secundario 9b formados en la zona de conexión roscada o en la zona roscada fluye el gas secundario SG más rápido que en el espacio 9c subsiguiente, ya que la suma de las áreas de las secciones transversales de flujo es menor que la sección transversal de flujo del espacio 9c. Esta alta velocidad de flujo mejora adicionalmente la refrigeración. Con un dimensionamiento correspondiente puede ponerse el gas secundario en rotación y así se aumenta la velocidad de flujo también en el espacio 9c y se mejora la refrigeración.

55

60

65 La Figura 2 muestra el corte a lo largo de la línea A-A de la antorcha de plasma por arco eléctrico 1 de la Figura 1. La rosca 7.2 está cruzada por tres acanaladuras, de las que puede verse una identificada con el número de

referencia 7.3, las cuales están distribuidas en este caso con ángulos α 7 de igual magnitud y por tanto simétricamente por la circunferencia. Junto con la superficie externa de la rosca externa 2.1.2 del soporte de caperuza de protección de boquilla forman los canales de gas secundario 9b, a través de los cuales fluye el gas secundario SG hacia la punta de la antorcha de plasma por arco eléctrico 1.

5 La Figura 3 muestra una caperuza de protección de boquilla 7. Está diseñada de una pieza y consiste esencialmente en la sección trasera 7a cilíndrica, abierta por arriba, y la sección delantera 7b que se estrecha cónicamente y la abertura de salida 7c. En la sección 7a se encuentra la rosca 7.2 (rosca interna), en la que están practicadas las acanaladuras 7.3, de las que solo puede verse una y a través de las cuales fluye en el estado ensamblado el gas secundario SG.

10 La forma de realización mostrada en la Figura 4 se diferencia de la forma de realización mostrada en la Figura 1 esencialmente en que la caperuza de protección de boquilla 7 consiste en dos componentes 7.10 y 7.11, que se insertan el uno en el otro. En esta forma de realización no son idénticos a las secciones 7a y 7b de la Figura 1, aunque pueden serlo absolutamente. La conducción térmica entre el componente delantero 7.11 y el componente trasero 7.10 se produce a través de una superficie de contacto entre ambos en forma de anillo circular. El sellado se produce con ayuda de una junta tórica (no identificada).

15 La Figura 5 muestra el componente trasero 7.10 de la Figura 4, que consiste esencialmente en una sección 7a cilíndrica abierta por arriba y en una parte de la sección 7b que se estrecha cónicamente. En la sección 7a se encuentra una rosca 7.2 (rosca interna), en la que están practicadas acanaladuras 7.3, a través de las cuales fluye en el estado ensamblado el gas secundario SG.

20 Las figuras 6 a 8 muestran diferentes formas de realización de las acanaladuras 7.3 en la rosca 7.2 de la sección trasera 7a de la caperuza de protección 7.

La Figura 6 muestra por ejemplo una acanaladura 7.3 situada en paralelo al eje longitudinal L de la antorcha de plasma por arco eléctrico 1 con la longitud t7 y la anchura b7.

30 En la Figura 7, la acanaladura 7.3 está inclinada 45° con respecto al eje longitudinal L. De este modo, el gas secundario se pone en rotación y fluye rotando a mayor velocidad a través del espacio 9c que sigue hasta la punta de la antorcha de plasma por arco eléctrico (véase la Figura 1). Esto mejora la refrigeración de la caperuza de protección de boquilla 7.

35 En la Figura 8, las acanaladuras 7.3 están configuradas en forma de cruz, lo que conduce a un arremolinamiento especialmente intenso del gas secundario SG y con ello a la mejora de la refrigeración de la caperuza de protección 7.

40 La Figura 9 muestra otra forma de realización particular. La caperuza de protección de boquilla 7 consiste en este caso en dos componentes, el componente trasero 7.10 y el componente delantero 7.11. El gas secundario SG fluye a través de un canal 2.1.3 y una perforación 2.1.4 desde un canal de entrada de gas secundario en perpendicular a un espacio 9a en forma de anillo circular, formado por una superficie externa 2.1.1 del soporte de caperuza de protección de boquilla 2.1 y una superficie interna 7.1 de la caperuza de protección de boquilla 7, y se distribuye. Este espacio 9a se sella hacia atrás con una junta tórica 2.5. El gas secundario SG fluye entonces a través de un canal 9b en la zona de conexión roscada, que discurre en paralelo al filete de rosca, al espacio 9c formado por la caperuza de protección de boquilla 7 y la caperuza de boquilla 5. De este modo se aumenta una vez más la rotación del gas secundario que fluye al espacio 9c.

45 La Figura 10 muestra una caperuza de protección de boquilla que puede utilizarse en la forma de realización de la Figura 9, y que consiste en un componente.

50 El soporte de caperuza de protección 2.1, para la conducción del gas secundario SG desde el canal 2.1.3, puede disponer en lugar de una, también de varias perforaciones 2.1.4, que están distribuidas por la circunferencia de la superficie cilíndrica 2.1.1 y en comunicación con el canal 2.1.3. Además la(s) perforación/perforaciones puede(n) estar configurada(s) en perpendicular o inclinadas con respecto a la superficie del soporte de caperuza de protección de boquilla 2.1. La caperuza de protección de boquilla 7 puede consistir en uno o varios componentes (7.10, 7.11). Estos componentes no tienen que ser idénticos a las secciones 7a y 7b, aunque pueden serlo. Por ejemplo, el componente trasero 7.10 puede disponer de la sección 7a y una parte de la sección 7b (véase la Figura 4).

55 En cuanto a las figuras 9 y 10 cabe indicar también que, en la forma de realización mostrada en las mismas, la rosca externa del soporte de caperuza de protección de boquilla 2.1 está realizada como rosca de doble paso con dos acanaladuras de rosca que discurren en paralelo y, por consiguiente, también dos crestas de rosca que discurren en paralelo entre las acanaladuras de rosca. La rosca interna de la caperuza de protección de boquilla 7 está construida con el mismo paso de rosca solo con paso simple, al no estar prevista la segunda cresta de rosca normalmente presente en una rosca de doble paso, sino que forma una acanaladura más ancha. A través de la acanaladura ancha, en comunicación con la rosca externa del soporte de caperuza de protección de boquilla 2.1, el medio puede

fluir.

En principio también pueden usarse roscas de triple paso o superior. No obstante el paso se vuelve entonces cada vez mayor, lo que dificulta el enroscado.

5

REIVINDICACIONES

1. Caperuza de protección de boquilla (7) para una antorcha de plasma por arco eléctrico (1), que comprende una sección de extremo delantera y
- 5 una sección de extremo trasera con una zona roscada sobre su superficie interna (7.1) para su enroscado con un cuerpo de antorcha (2) de una antorcha de plasma por arco eléctrico (1), caracterizada porque
- 10 al menos una acanaladura (7.3) cruza la zona roscada sobre la superficie interna (7.1) y la al menos una acanaladura (7.3) o al menos una de las acanaladuras (7.3) cruza la zona roscada oblicuamente con respecto al eje longitudinal de la caperuza de protección de boquilla (7) o en forma helicoidal.
2. Caperuza de protección de boquilla (7) según la reivindicación 1, caracterizada porque la zona roscada para su enroscado con el cuerpo de antorcha (2) está dispuesta a través de un soporte de caperuza de protección de boquilla (2.1).
- 15 3. Caperuza de protección de boquilla (7) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque está configurada en dos piezas.
4. Soporte de caperuza de protección de boquilla (2.1) para una antorcha de plasma por arco eléctrico (1), que comprende
- 20 una sección con una zona roscada (2.1.2) sobre su superficie externa (2.1.1) para su enroscado con una caperuza de protección de boquilla (7) de una antorcha de plasma por arco eléctrico, cruzando al menos una acanaladura la zona roscada (2.1.2) sobre su superficie externa (2.1.1), caracterizado porque la al menos una acanaladura o al menos una de las acanaladuras cruza la zona roscada
- 25 (2.1.2) oblicuamente con respecto al eje longitudinal del soporte de caperuza de protección de boquilla (2.1) o la al menos una acanaladura o al menos una de las acanaladuras cruza la zona roscada (2.1.2) en forma helicoidal.
5. Antorcha de plasma por arco eléctrico (1), que comprende:
un cuerpo de antorcha (2) y una caperuza de protección de boquilla (7), enroscada con el mismo en una zona de conexión roscada, según una de las reivindicaciones 1 a 3, estando configurado(s) el cuerpo de antorcha (2) y/o la caperuza de protección de boquilla (7) de modo que entre los mismos está formado al menos un canal que cruza la zona de conexión roscada.
- 30 6. Antorcha de plasma por arco eléctrico (1) según la reivindicación 5, caracterizada porque la caperuza de protección de boquilla (7) está enroscada en dicha zona de conexión roscada, a través de un soporte de caperuza de protección de boquilla (2.1), en particular según la reivindicación 4, con el cuerpo de antorcha (2).
- 35 7. Antorcha de plasma por arco eléctrico (1) según la reivindicación 5 o 6, caracterizada porque el al menos un canal o al menos uno de los canales está formado por una acanaladura (7.3) en el cuerpo de antorcha (2) o soporte de caperuza de protección de boquilla (2.1) y/o una acanaladura (7.3) en la caperuza de protección de boquilla (7).
- 40 8. Antorcha de plasma por arco eléctrico (1) según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizada porque el canal es un canal de medio secundario.
- 45 9. Antorcha de plasma por arco eléctrico (1) según la reivindicación 8, caracterizada porque el canal de medio secundario es un canal de gas secundario.
- 50 10. Antorcha de plasma por arco eléctrico (1) según una de las reivindicaciones 5 a 9, caracterizada porque está provista de un canal de entrada de medio secundario (2.1.3) en el cuerpo de antorcha (2), en particular en el soporte de caperuza de protección de boquilla (2.1), que está en comunicación con el al menos un canal de medio secundario o al menos uno de los canales de medio secundario.

Figura 1

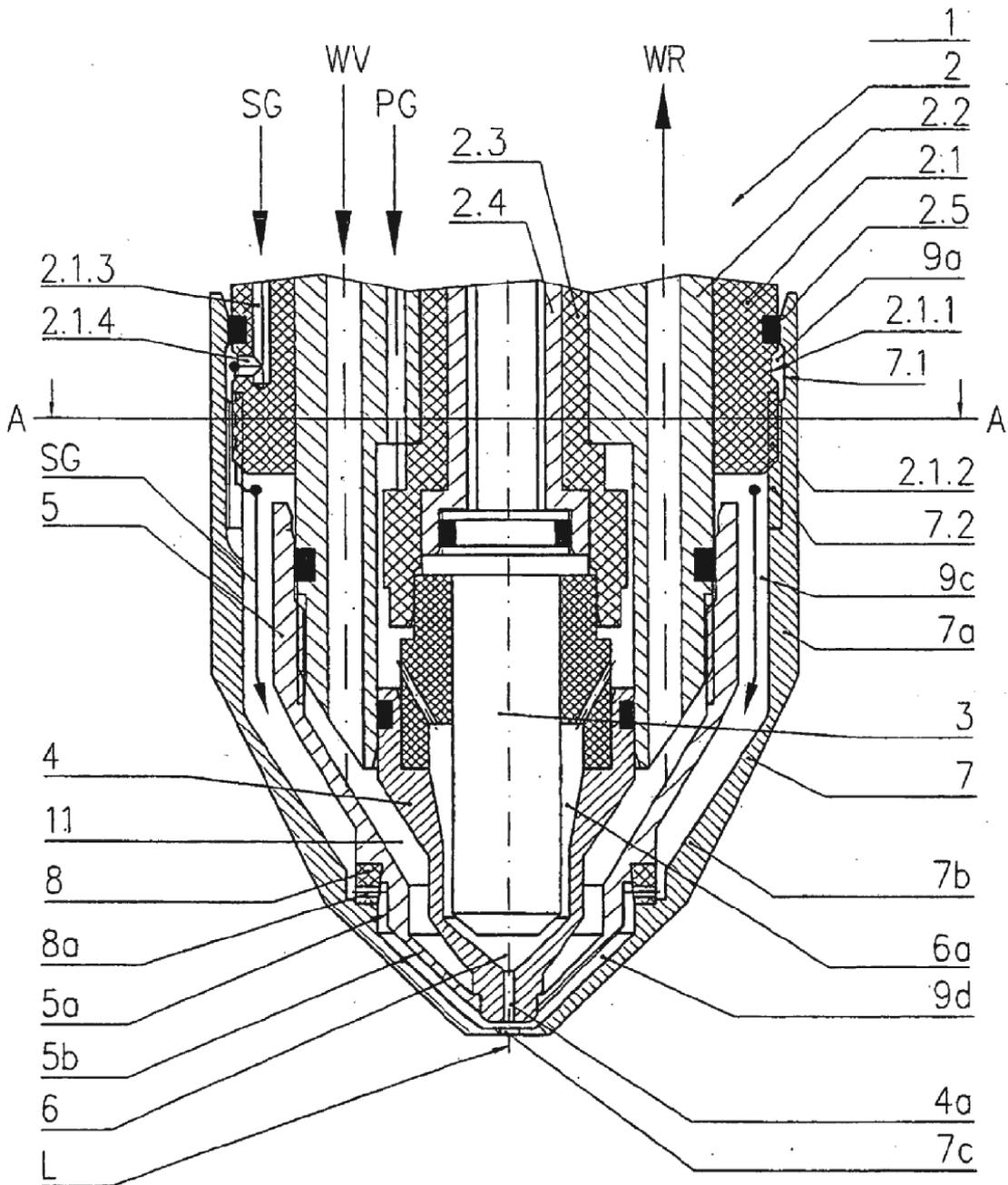


Figura 2

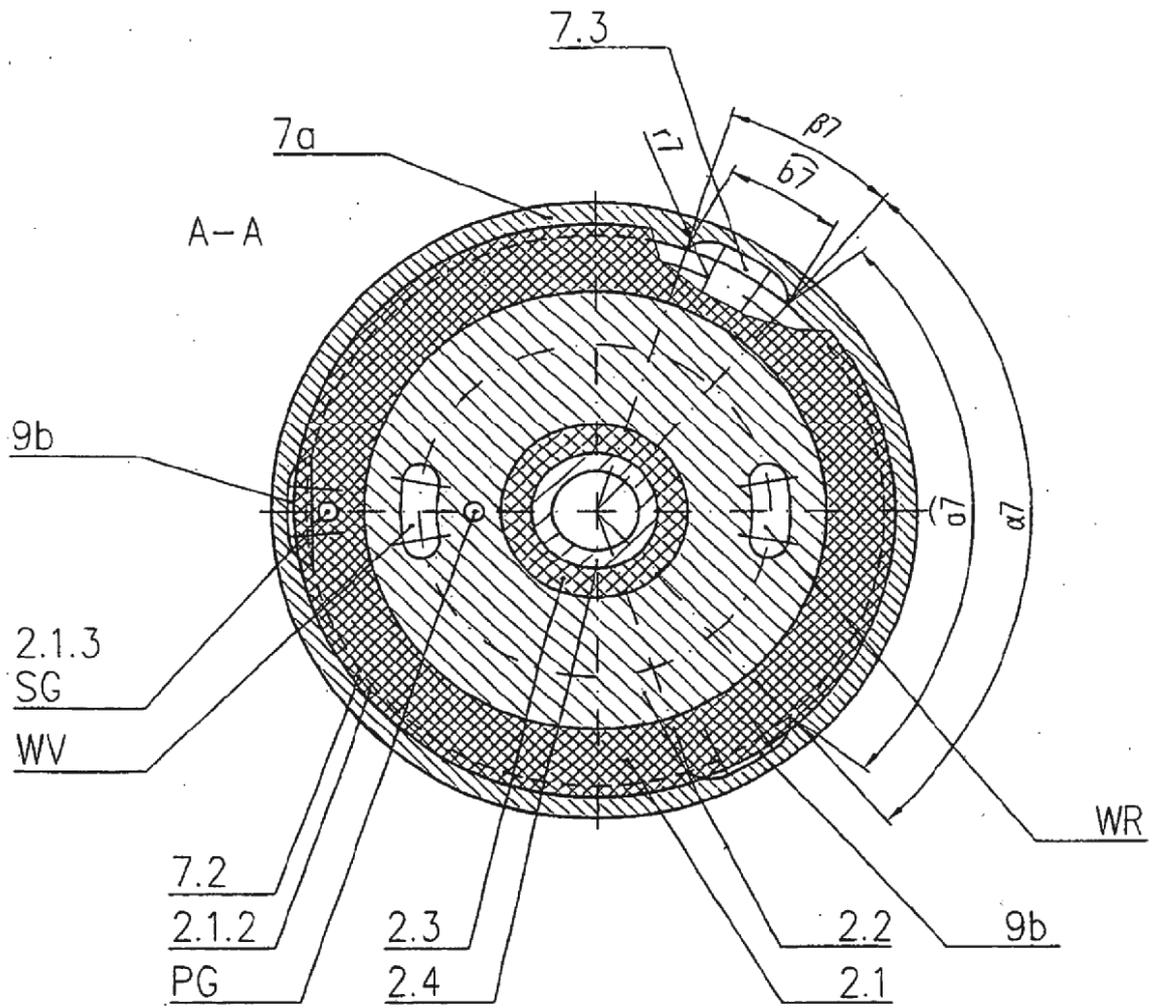


Figura 3

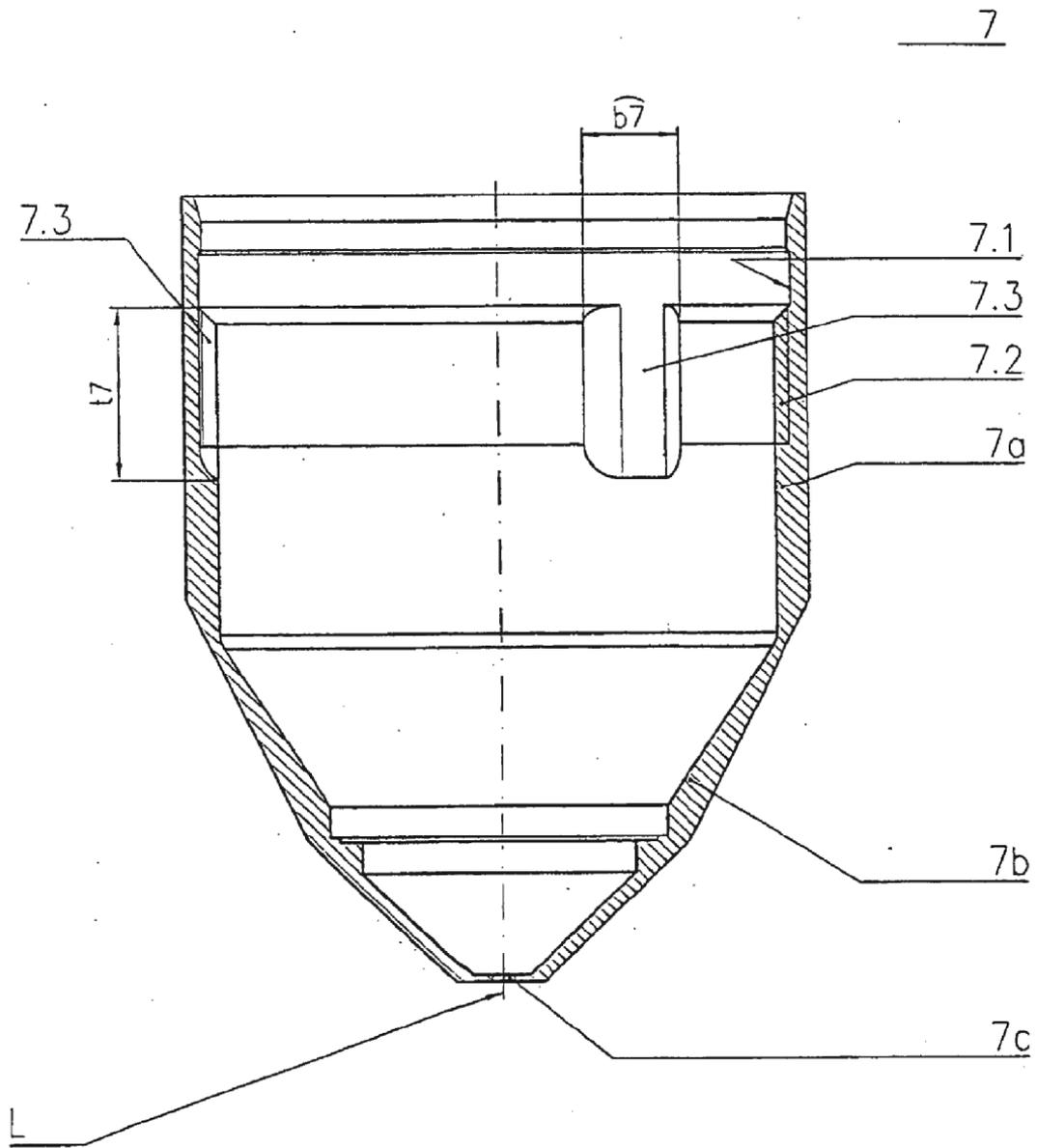


Figura 4

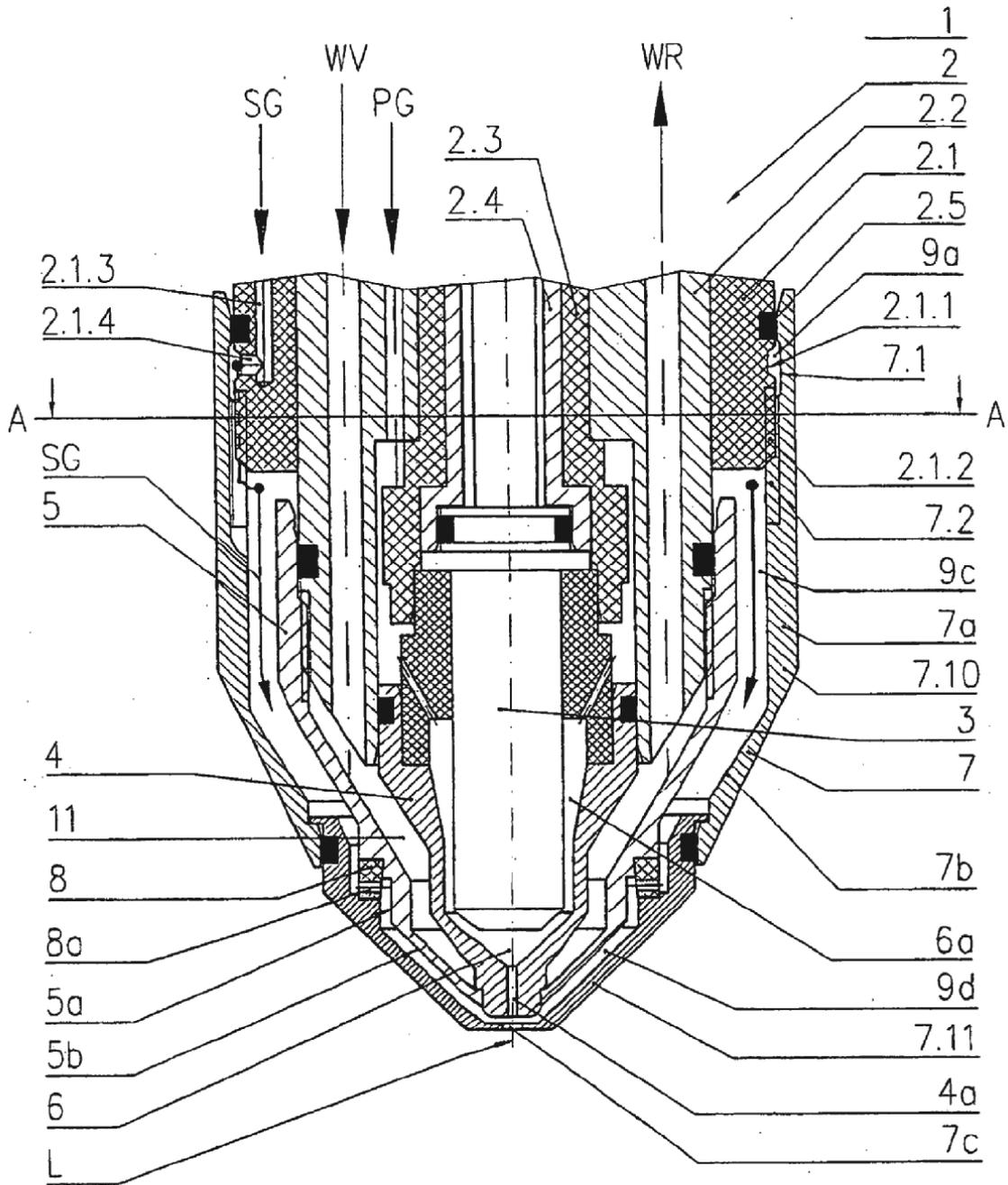


Figura 5

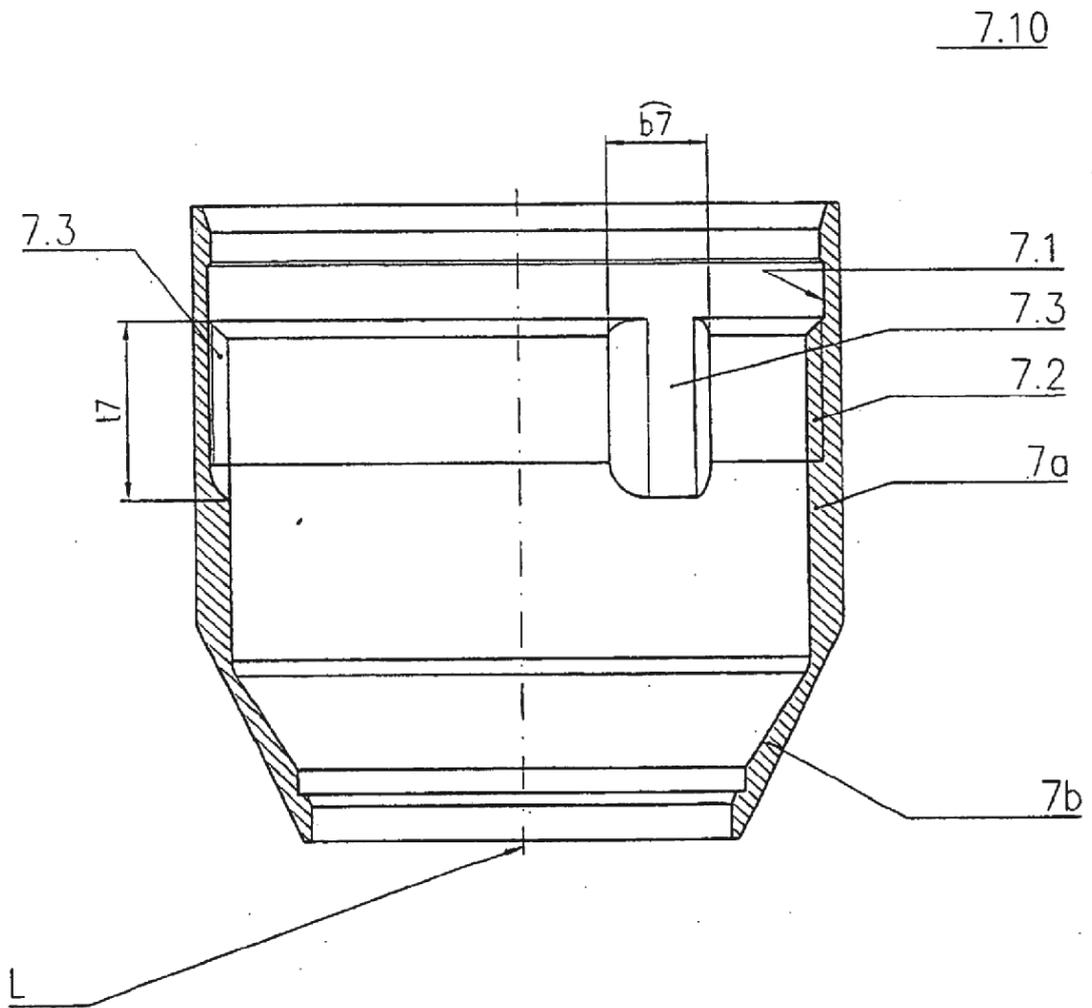


Figura 6

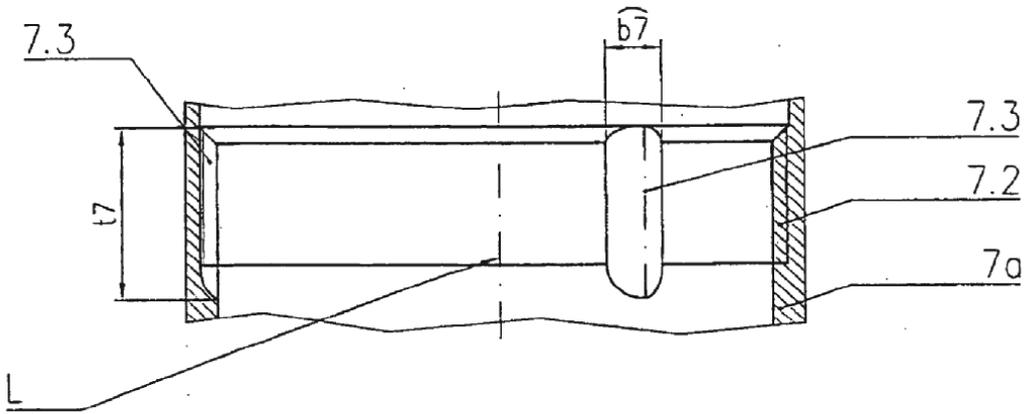


Figura 7

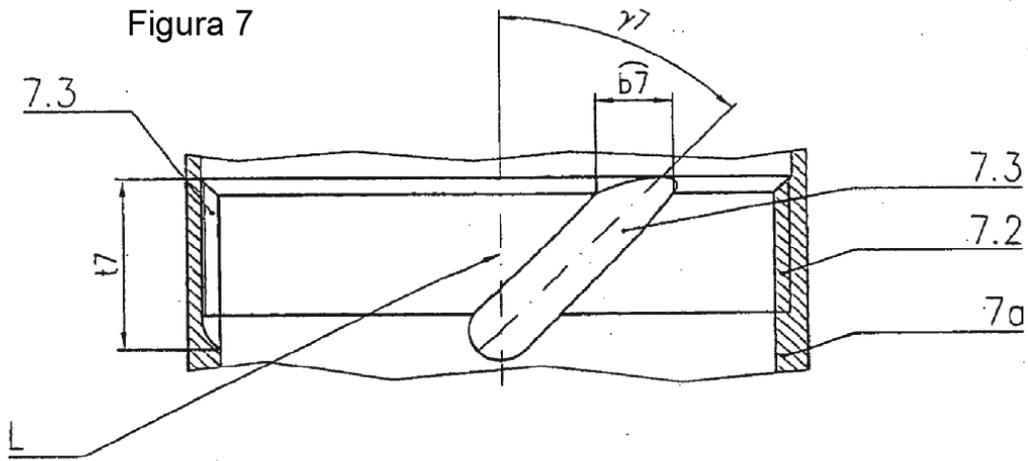


Figura 8

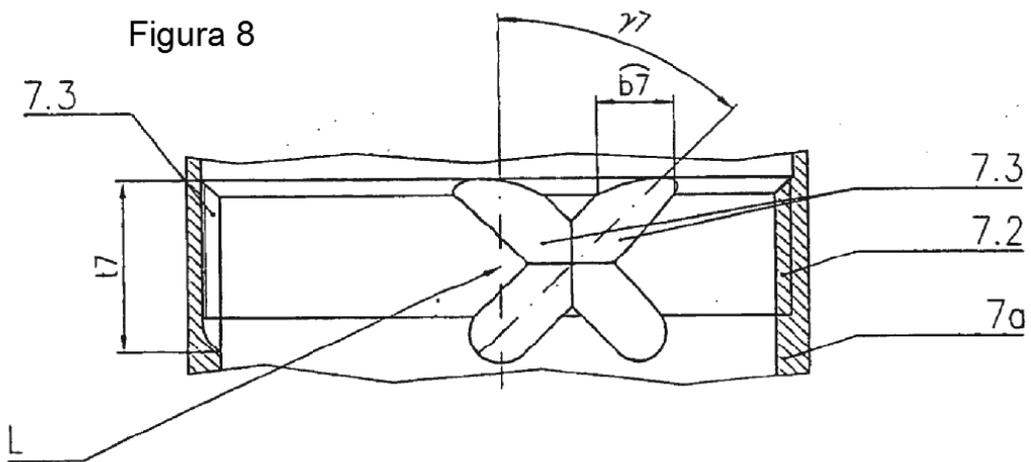


Figura 9

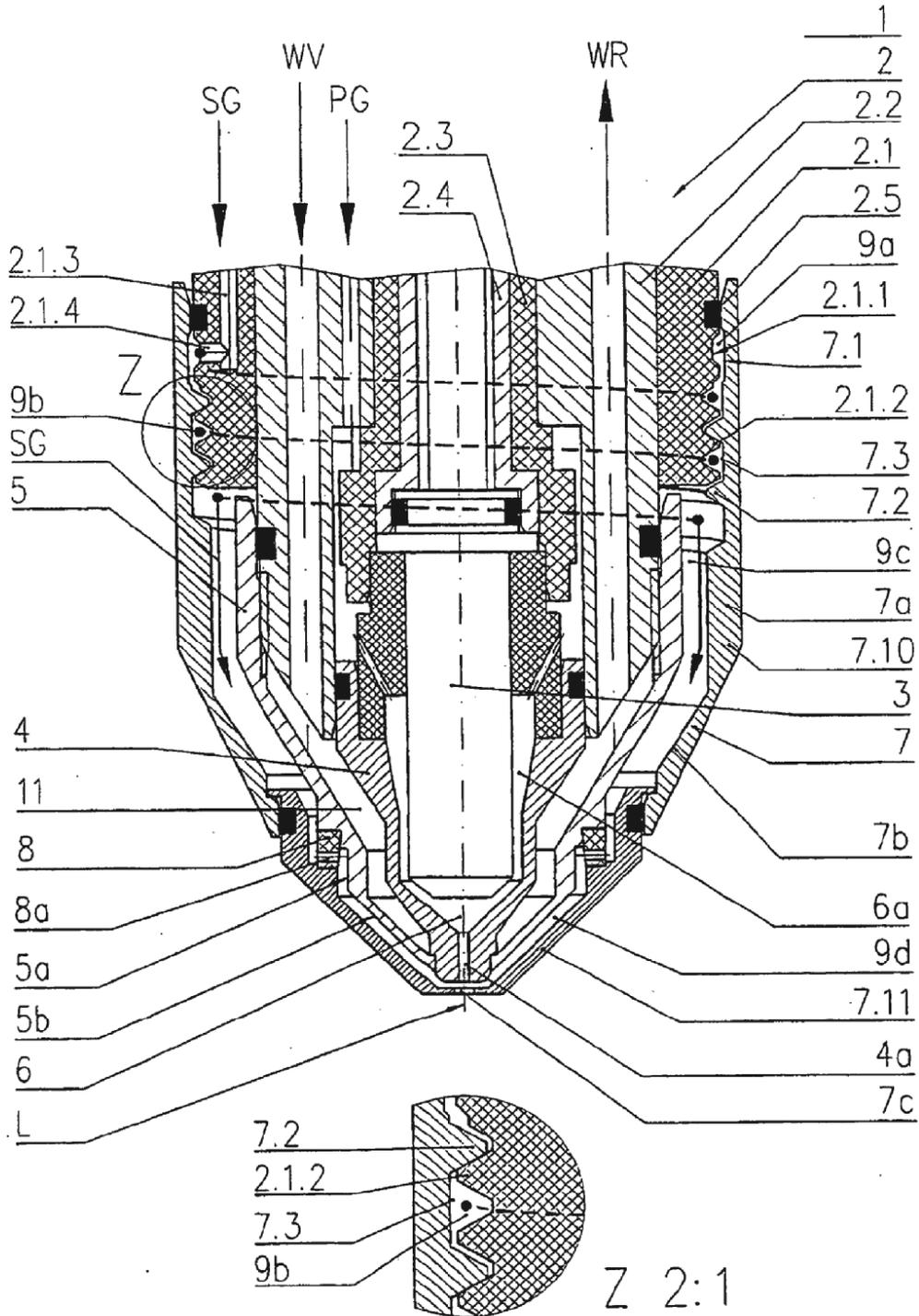


Figura 10

