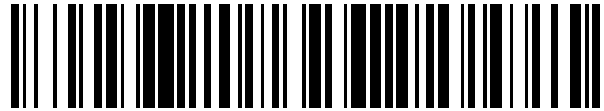


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 571 455**

51 Int. Cl.:

**B23K 26/38** (2014.01)

**B23K 26/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2012 E 12722472 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2709793**

54 Título: **Boquilla láser con elemento móvil**

30 Prioridad:

**16.05.2011 FR 1154224**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.05.2016**

73 Titular/es:

**L'AIR LIQUIDE SOCIÉTÉ ANONYME POUR  
L'ÉTUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS  
GEORGES CLAUDE (100.0%)  
75 quai d'Orsay  
75007 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**JOUANNEAU, THOMAS;  
DEBECKER, ISABELLE y  
LEFEBVRE, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 571 455 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**

Boquilla láser con elemento móvil

5 La invención se refiere a una boquilla láser utilizable en corte por haz láser con elemento móvil interno que comprende una faldilla que permite concentrar el gas de corte en la entalladura de corte. Se conoce este tipo de boquilla por el documento JP 63040695.

El corte por haz láser precisa de la utilización de una boquilla, generalmente de cobre, que tiene el efecto de canalizar el gas y dar paso al haz láser.

Típicamente, las boquillas tienen diámetros de su orificio de salida comprendidos entre 0,5 y 3 mm por una distancia de trabajo comprendida entre 0,6 y 2 mm.

10 Con objeto de permitir el recorte, es necesario utilizar, en el cabezal de focalización, presiones elevadas, en general de varios bares, con el fin de permitir al gas adentrarse en la entalladura para expulsar el metal en fusión.

Ahora bien, una gran parte del gas utilizado, típicamente entre el 50 y el 90 %, no tiene ninguna acción en el proceso de recorte, es decir, en la expulsión del metal en fusión, ya que sale por los lados de la entalladura de corte.

15 Estas pérdidas de gases se deben, de hecho, a la enorme diferencia entre la sección de paso del orificio de boquilla y el tamaño de la mancha focal. De este modo, a título indicativo, la sección de paso de una boquilla con orificio de salida de diámetro igual a 1,5 mm es 25 veces mayor que la sección de la mancha focal creada por el haz láser que pasa por esta boquilla.

Ahora bien, si se pone en práctica una proporción de gases insuficiente, asistimos entonces a la aparición de defectos de corte, en particular, rebabas adherentes y/o rastros de oxidación.

20 Tratar de subsanarlo reduciendo el diámetro del orificio de la boquilla no es lo idóneo, ya que, entonces, se corre el riesgo de que el haz láser acabe impactando en el interior de la boquilla y deteriorándola, lo cual, por otro lado, también deteriora la calidad de corte y/o las prestaciones.

25 Existe, por lo demás, un cierto número de documentos que proponen diversas soluciones para tratar de favorecer la entrada del gas en la entalladura, por ejemplo, EP-A-1669159, JP-A-62006790, JP-A-61037393, JP-A-63108992, JP-A-63040695 y US-A-4.031.351.

Ahora bien, ninguna de esas soluciones es realmente idónea, por ser, muchas veces, de arquitectura compleja en su puesta en práctica, por requerir un espacio superior al de una boquilla convencional y/o por presentar una eficiencia limitada. Adicionalmente, las soluciones existentes no están adaptadas a un uso en recorte por láser industrial.

30 En especial, el documento US-A-4.031.351 da a conocer una boquilla de corte por láser que comprende un elemento móvil cuyo extremo se presiona contra la superficie de la pieza que se va a recortar para favorecer la inyección del gas de corte dentro la entalladura. Para conseguir esto, la boquilla está dotada de un muelle que ejerce una presión sobre el elemento móvil para desplazarlo en dirección a la pieza que va a cortarse y mantenerlo contra la superficie de dicha pieza.

Sin embargo, esta solución plantea varios grandes problemas, especialmente en el contexto de un uso industrial.

35 Por una parte, la fuerza ejercida por el muelle, combinada con la presión del gas de corte, conduce al elemento móvil a ejercer un considerable esfuerzo sobre la pieza que va a cortarse. De ello resulta un riesgo de deformación de la chapa en la que se recorta la pieza, de rozamiento y de rayados en la superficie de la chapa, e incluso de arrastre, es decir, de desplazamiento, de la chapa, la cual se halla en general asentada simplemente en la mesa de la máquina industrial de recorte. Riesgos estos que son tanto mayores cuanto más fina es la chapa.

40 La presencia de una junta tórica entre el extremo del elemento móvil y la superficie de la pieza contribuye aún más a aumentar las fuerzas de rozamiento sobre la chapa y supone un problema en cuanto a vida útil del elemento móvil, debido a las intensísimas temperaturas que se dan en este nivel de la boquilla, donde el haz láser presenta su densidad de potencia más intensa y donde hay considerables riesgos de proyección de metal fundido.

45 Finalmente, esta solución también supone un problema en las fases de rápidos desplazamientos del cabezal de corte por encima de la chapa, sin gas de corte ni haz aplicado, especialmente en el contexto de recortes de piezas en imbricación, o en las fases de taladrado de la chapa, que generan considerables proyecciones de metal fundido. En estas situaciones, por tanto, deberá quedar proscrito un contacto permanente de la boquilla con la chapa.

50 En consecuencia, el problema que se plantea es el de poder mejorar la eficiencia del gas utilizado en corte por láser, aumentando la proporción de gas que tiene una acción en la expulsión del metal en fusión y, consecuentemente, disminuir la cantidad de gas utilizada en su conjunto y la presión de gas necesaria, a la vez que se limita la proporción de gas perdido, y ello proponiendo una solución que se pueda llevar a la práctica en la esfera industrial y

no dé origen a un excesivo aumento de la complejidad del dispositivo de corte por láser.

La solución de la presente invención es una boquilla láser que comprende:

5 - un cuerpo de boquilla que comprende un alojamiento axial que, pasante axialmente por dicho cuerpo de boquilla, comprende un primer orificio de salida situado en correspondencia con la cara anterior del cuerpo de boquilla, y

- un elemento móvil que comprende una parte anterior en configuración de faldilla, establecido en el alojamiento axial del cuerpo de boquilla, estando dicho elemento móvil facultado de movimiento de traslación dentro del alojamiento axial del cuerpo de boquilla y comprendiendo un paso axial con un segundo orificio de salida (12) que desemboca por la parte anterior en configuración de faldilla, caracterizada por que:

10 - el elemento móvil es apto para desplazarse en traslación dentro del alojamiento axial en dirección al primer orificio de salida por efecto de una presión gaseosa que se ejerce sobre el elemento móvil hasta que la parte anterior en configuración de faldilla del elemento móvil pase a emerger al exterior del alojamiento axial a través del primer orificio de salida de la cara anterior del cuerpo de boquilla, y

15 - dentro del alojamiento axial se establece un elemento elástico, entre el cuerpo de boquilla y el elemento móvil, ejerciendo dicho elemento elástico una fuerza de recuperación elástica sobre el elemento móvil, tendente a oponerse al movimiento de traslación dentro del alojamiento axial en dirección al primer orificio de salida.

Según sea el caso, la boquilla de la invención puede comprender una o varias de las siguientes características técnicas:

20 - cuando el elemento móvil se desplaza en traslación dentro del alojamiento axial en dirección al primer orificio de salida situado en correspondencia con la cara anterior del cuerpo de boquilla, la parte anterior en configuración de faldilla del elemento móvil emerge al exterior del alojamiento axial a través del primer orificio de salida de la cara anterior del cuerpo de boquilla.

- El fondo del alojamiento axial del cuerpo de boquilla comprende un reborde, y la pared perimetral del elemento móvil comprende un tope, posicionándose el elemento elástico entre el reborde y el tope.

25 - Entre el cuerpo de boquilla y el elemento móvil se establece al menos un elemento de estanqueidad, por ejemplo una o varias juntas tóricas.

- Dicho al menos un elemento de estanqueidad se establece dentro de una garganta perimetral acondicionada en la pared perimetral externa del elemento móvil.

- El elemento móvil es apto para desplazarse entre varias posiciones, que comprenden:

30 . una posición de reposo en la que la faldilla de la parte anterior se halla totalmente o casi totalmente recogida en el alojamiento axial del cuerpo de boquilla, y

. una posición de trabajo en la que la faldilla de la parte anterior emerge totalmente o casi totalmente al exterior del alojamiento axial del cuerpo de boquilla, a través del primer orificio de salida.

- El paso axial del elemento móvil tiene un perfil de forma cónica, troncocónica o convergente/divergente.

35 - El cuerpo de boquilla es de un material eléctricamente conductor, en particular, cobre, latón o análogo.

- El elemento móvil está conformado, en parte o en su totalidad, a partir de un material eléctricamente aislante.

40 - Con carácter alternativo, un elemento móvil es de un material eléctricamente conductor y resistente a la temperatura / calor, en particular, cobre, latón o análogo, comprendiendo dicho elemento aislante al menos una interfase aislante entre la boquilla y la pared del inserto móvil. La interfase aislante es, bien un manguito establecido dentro del cuerpo de boquilla, o bien un revestimiento aislante del que es portador el cuerpo de boquilla o el elemento móvil.

45 La invención recae asimismo en un cabezal de focalización láser que comprende al menos una óptica de focalización, por ejemplo una o varias lentes o espejos, especialmente una lente focalizadora y una lente colimadora, caracterizada por incluir además una boquilla láser según la invención.

Por otro lado, la invención se refiere también a una instalación láser que comprende un generador láser, un cabezal de focalización láser y un dispositivo transportador de haz láser relacionado con dicho generador láser y con dicho cabezal de focalización láser, caracterizada por que el cabezal de focalización láser es según la invención.

Preferentemente, el generador o fuente láser es de tipo de CO<sub>2</sub>, YAG, de fibra o de disco, preferentemente de fibra o

de disco, especialmente una fuente láser de fibra de iterbio.

De acuerdo con un aspecto más, la invención trata asimismo de un procedimiento de corte por haz láser, en el que se lleva a la práctica una boquilla según la invención, un cabezal de focalización láser según la invención o una instalación según la invención.

5 A continuación se comprenderá mejor la invención merced a la siguiente descripción, llevada a cabo con referencia a las figuras que se acompañan, en las cuales:

la figura 1A esquematiza un cabezal de focalización de una instalación de corte por láser convencional,

la figura 1B esquematiza el tamaño del punto láser con relación al tamaño del orificio de boquilla,

la figura 2 es un esquema en sección del cuerpo de una boquilla según la invención,

10 la figura 3 es un esquema en sección de una boquilla según la invención, y

las figuras 4A y 4B muestran la boquilla de la invención con el elemento móvil en dos posiciones diferentes.

La figura 1A representa el cabezal de focalización 20 de una instalación convencional de corte por láser, en el que está fijada una boquilla láser 21 convencional por la que pasa un haz láser focalizado y gas de asistencia (flecha 23) que sirve para expulsar el metal fundido por el haz fuera de la entalladura de corte 31 determinada por el haz 22 en la pieza metálica que va a cortarse 30, por ejemplo, una chapa de acero o de acero inoxidable.

El gas de asistencia puede ser un gas activo, como es oxígeno, aire, CO<sub>2</sub>, hidrógeno, o un gas inerte, como es argón, nitrógeno, helio, o una mezcla de varios de estos gases activos y/o inertes. La composición del gas se elige especialmente en función de la naturaleza de la pieza que va a cortarse.

20 El haz que pasa a incidir en la pieza va a fundir ahí el metal, que será expulsado, por debajo de la pieza, por la presión del gas de asistencia.

La figura 1B permite visualizar perfectamente la sección S1 de paso del orificio 24 de la boquilla 21 con relación al tamaño S2 de la mancha focal del haz 22. Tal como se ve, la sección S1 es muy superior al tamaño S2 de la mancha focal del haz 22, lo cual, con las boquillas convencionales, origina un elevado consumo de gas de asistencia, del cual solo una escasa proporción va a servir para expulsar el metal fundido fuera de la entalladura de corte 31.

Para reducir considerablemente el consumo de gas así como la presión necesaria para el recorte, la presente invención propone una boquilla láser mejorada, apta y diseñada para cortar con un haz láser poniendo en práctica un caudal de gas y/o una presión de gas reducidos, merced a una arquitectura particular de boquilla que permite forzar una mayor proporción de gas a adentrarse en la entalladura 31 y a expulsar de ella eficazmente el metal fundido, y ello, cualquiera que sea la potencia láser así como la longitud de onda del haz.

De acuerdo con la invención, la boquilla láser comprende al menos dos componentes esenciales, a saber, un cuerpo de boquilla 1 cooperante con un elemento móvil 2 establecido de manera móvil en el interior del cuerpo 1 de la boquilla, de la cual se ilustra una forma de realización en las figuras 2 y 3. Más concretamente, tal como aparece en la figura 2, el cuerpo de boquilla 1 que está conformado a partir de un material conductor, por ejemplo cobre o latón, está destinado a ir fijado al cabezal de focalización 20 de la instalación láser.

Ventajosamente, el cuerpo de boquilla 1 es una pieza de revolución y está atravesado de parte a parte por un alojamiento axial 5 de eje AA que discurre desde la cara posterior 1b del cuerpo 1 hasta la cara anterior 1a de dicho cuerpo 1.

40 El alojamiento axial 5 desemboca por las dos caras anterior 1a y posterior 1b del cuerpo de boquilla 1. Por lo tanto, la cara posterior 1b lleva un primer orificio de entrada 11', mientras que la cara anterior 1a lleva un primer orificio de salida 11 del cuerpo de boquilla 1, siendo coaxiales los primeros orificios de entrada 11' y de salida 11, de eje AA.

De hecho, este alojamiento axial 5 es un vaciado, por ejemplo de forma cilíndrica, que comprende un reborde interno 9 que se proyecta radialmente hacia el centro del alojamiento 5, estando determinado dicho reborde interno 9 por un estrechamiento 15 de la sección del alojamiento axial 5 en correspondencia con el primer orificio de salida 11, situado en la cara anterior 1a del cuerpo de boquilla 1.

La boquilla de la invención comprende, por otro lado, un elemento móvil 2 que pasa a insertarse en el alojamiento 5 del cuerpo de boquilla 1, tal como aparece en la figura 3. Este elemento móvil 2 es apto y diseñado para desplazarse en traslación según el eje AA en el interior del alojamiento 5 del cuerpo de boquilla 1.

50 Más concretamente, este elemento móvil 2 comprende una parte anterior 2a determinante de una faldilla 6, típicamente de forma cilíndrica, es decir, tubular, que, establecida dentro del alojamiento axial 5 del cuerpo de boquilla 1, comprende un paso axial 4 con un segundo orificio de salida 12 que desemboca por la parte anterior 2

determinante de dicha faldilla 6.

Durante la utilización de la boquilla, el haz láser 22 y el gas de asistencia 23 pasan por el paso axial 4 del elemento móvil 2 y vuelven a salir por el segundo orificio de salida 12 que desemboca por la parte anterior 2 determinante de dicha faldilla 6.

5 El elemento móvil 2 está conformado, preferiblemente, a partir de un material aislante, compuesto o no, por ejemplo, poliéter éter cetona (Peek), Vespel®, cerámica o pyrex, y reproduce la geometría interna de una boquilla de corte por láser, es decir, puede tener un perfil interno, esto es, el paso axial 4 puede tener un perfil, de forma cónica, con canal de salida cilíndrico no, troncocónico, de tipo convergente-divergente (es decir, tobera de Laval) o cualquier otra geometría adaptada.

10 El elemento móvil 2 es desplazable axialmente con relación al cuerpo 1 de la boquilla según el eje AA. De hecho, el elemento móvil 2 se desplaza por efecto de la presión del gas de asistencia 23 que pasa a ejercerse sobre dicho elemento móvil 2, lo cual tiende a empujarlo en dirección a la pieza que va a cortarse 30.

15 El desplazamiento de traslación según el eje AA del elemento móvil 2 va a provocar la aproximación de la faldilla 6 a la superficie superior 30 de la chapa que va a cortarse, los cuales entrarán mutuamente en contacto, tal y como se ilustra en la figura 4A.

De este modo, el gas va a ser canalizado por la faldilla 6 y a encontrarse concentrado en correspondencia con la mancha láser y, por tanto, con la entalladura, lo cual va a mejorar en gran manera su eficiencia, y se efectuará mejor la expulsión del metal.

20 En el alojamiento axial 5, entre el cuerpo de boquilla 1 y el elemento móvil 2, se establece un elemento elástico 8, como es un muelle, en orden a ejercer una fuerza de recuperación elástica sobre el elemento móvil 2 en un sentido tendente a alejarlo de la pieza que va a cortarse.

De este modo, al final del corte, cuando se corta el gas y sobre el elemento móvil 2 cesa de ejercerse la presión gaseosa, este puede ser retornado a su posición de reposo y, por lo tanto, regresar la faldilla 6 al interior del alojamiento 5, según se ilustra en la figura 4B.

25 Además, el elemento elástico 8 permite limitar la presión ejercida por el elemento móvil 2 sobre la pieza que va a cortarse cuando el mismo se desplaza en dirección a la pieza por efecto del gas de corte. Más concretamente, la fuerza recuperadora del elemento elástico 8 está dimensionada ventajosamente en orden a mantener el elemento móvil 2 en contacto con la pieza que va a cortarse, al propio tiempo que limita la presión que sobre la chapa ejerce dicho elemento, para minimizar en gran manera, e incluso eliminar, todo riesgo de deformación, de rayados o de arrastre de la chapa en la que se recorta la pieza.

30 Adicionalmente, el elemento elástico 8 facilita los desplazamientos rápidos del cabezal de corte a escasa distancia por encima de la chapa, sin gas de corte ni haz, puesto que, entonces, la presión gaseosa cesa de ejercerse sobre el elemento móvil, y la faldilla 6 regresa al interior del alojamiento 5.

35 De esta manera, es posible hacer que únicamente vuelva a subir la faldilla, sin tener necesariamente que levantar el cabezal de focalización que da soporte a la boquilla de la invención, lo cual facilita en gran manera la puesta en práctica del procedimiento de corte en la esfera industrial.

40 El elemento elástico 8 permite asimismo limitar el fenómeno de desgaste de la faldilla 6 en las fases de taladrado de la chapa que generalmente preceden a las fases de recorte. Y es que, la mayoría de las veces, el taladrado se opera con escasas presiones de gas, típicamente menos de 4 bares. El elemento elástico ejerce entonces una fuerza recuperadora suficiente para que la faldilla 6 vuelva a subir totalmente o casi totalmente al alojamiento 5 y, así, quede protegida de las proyecciones de metal fundido generadas por el taladrado.

Es de señalar que la pared perimetral externa del elemento móvil 2 comprende un tope 10, preferentemente un tope anular que discurre por la totalidad o parte de la periferia de dicho elemento móvil 2, posicionándose el elemento elástico 8 entre el reborde 9 y el tope 10.

45 De hecho, el elemento móvil 2 de la boquilla según la invención es apto, por tanto, para desplazarse entre varias posiciones que comprenden al menos:

- una posición de reposo en la que la faldilla 6 de la parte anterior 2a se halla totalmente o casi totalmente recogida en el alojamiento axial 5 del cuerpo de boquilla 1, según se ilustra en la figura 4B, y
  - una posición de trabajo en la que la faldilla 6 de la parte anterior 2a emerge totalmente o casi totalmente al exterior del alojamiento axial 5 del cuerpo de boquilla 1, a través del primer orificio de salida 11, y toma contacto con la pieza que va a cortarse, según se ilustra en la figura 4A.
- 50

Por supuesto, el elemento móvil 2 puede ocupar posiciones intermedias en las que la faldilla 6 tan solo emerge

parcialmente al exterior del alojamiento axial 5 del cuerpo de boquilla 1. Estas posiciones intermedias pueden ser función, especialmente, de la presión ejercida por los gases sobre el elemento móvil 2.

5 Facultativamente, entre el cuerpo de boquilla 1 y el elemento móvil 2 se establece al menos un elemento de estanqueidad 7, en particular, una o varias juntas tóricas 7, lo cual permite asegurar una estanqueidad entre el cuerpo de boquilla 1 y el inserto móvil 2.

Tal como se ve en la figura 3, la boquilla de la invención es de un requerimiento de espacio estándar, es decir, su requerimiento de espacio no se ve aumentado con relación a una boquilla de corte convencional, lo cual es ventajoso y compatible para los recortes por imbricación, es decir, de piezas en el seno de una misma chapa con muy poca distancia entre las diferentes piezas.

10 Además, la boquilla de la invención presenta la ventaja añadida de ser compatible con los sistemas de sensor capacitivo. En efecto, la parte de cobre u otro material conductor se adapta a la altura especificada por el sensor capacitivo, tal como una boquilla estándar. El inserto móvil 2 es el que, bajo la presión del gas, entra en contacto con la chapa 30 que va a cortarse y permite así limitar las fugas de gas.

15 La boquilla de la invención comprende un elemento móvil 2 cuyo orificio de salida 12 es de un diámetro comprendido entre 0,5 et 5 mm. Preferentemente, la parte anterior 2a del elemento móvil 2 tiene un diámetro externo comprendido entre 3 y 8 mm, aún más preferentemente, del orden de 6 mm.

### Ejemplos

20 Con objeto de mostrar la eficiencia de la boquilla según la invención con relación a una boquilla estándar, y con ello, el interés de forzar el gas dentro de la entalladura de corte merced a la puesta en práctica de una faldilla montada sobre un elemento móvil, se realizaron ensayos comparativos utilizando una instalación de corte con generador láser de tipo de CO<sub>2</sub> para generar un haz láser que es llevado a un cabezal de focalización láser que comprende ópticas de focalización, a saber, lentes.

25 El cabezal de focalización láser va equipado, según sea el caso, con una boquilla estándar con orificio de salida de 1,8 mm de diámetro o con una boquilla según la figura 3 con faldilla móvil cilíndrica y canal de salida cilíndrico de 1,8 mm de diámetro.

El gas de asistencia utilizado es nitrógeno.

La pieza cortada es una chapa de acero inoxidable 304 L de 5 mm de espesor.

El haz láser tiene una potencia de 4 kW y la velocidad de corte es de 2,6 m/min.

Los resultados obtenidos mostraron que:

30 - con la boquilla estándar, una presión del gas de 14 bares es insuficiente para obtener un corte de calidad. En efecto, a 14 bares, los bordes de corte incluyen numerosas rebabas adherentes. Esto demuestra que la evacuación del metal en fusión se efectúa mal, debido a una acción insuficiente del gas sobre el metal en fusión que tiene que expulsarse. Con objeto de eliminar estas rebabas, fue necesaria una presión de 16 bares.

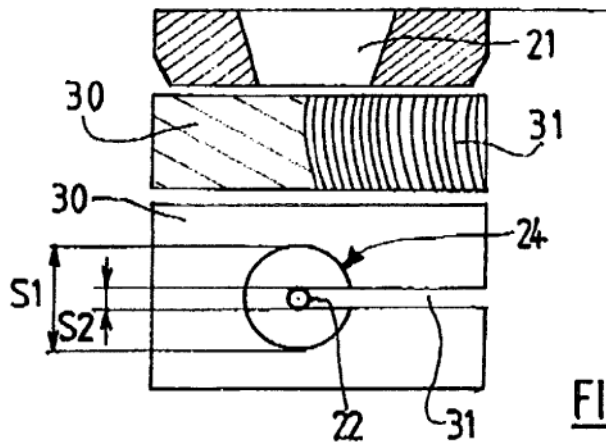
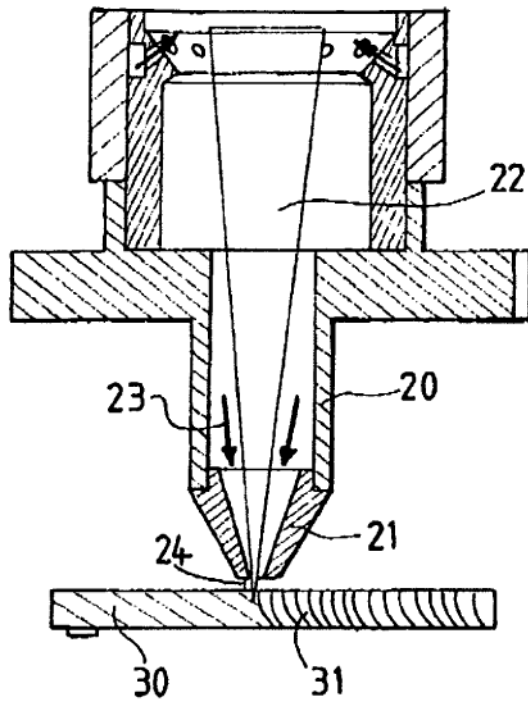
35 - Con la boquilla de la invención, ensayos llevados a cabo a presiones escalonadas entre 1 y 5 bares condujeron a cortes de buena calidad, es decir, a bordes de corte exentos de rebabas adherentes. La faldilla de la boquilla permite canalizar el gas al interior de la entalladura y expulsar eficazmente el metal fundido.

Estos ensayos demuestran claramente la eficiencia de una boquilla según la invención, que permite reducir considerablemente las presiones de gases que han de ponerse en práctica con relación a una boquilla estándar, siendo iguales, por lo demás, todas las condiciones, y asimismo reducir, por tanto, los consumos de gases.

40

**REIVINDICACIONES**

1. Boquilla láser (1, 2) que comprende:
  - un cuerpo de boquilla (1) que comprende un alojamiento axial (5) que, pasante axialmente por dicho cuerpo de boquilla (1), comprende un primer orificio de salida (11) situado en correspondencia con la cara anterior (1a) del cuerpo de boquilla (1), y
  - un elemento móvil (2) que comprende una parte anterior (2a) en configuración de faldilla, establecido en el alojamiento axial (5) del cuerpo de boquilla (1), estando dicho elemento móvil (2) facultado de movimiento de traslación dentro del alojamiento axial (5) del cuerpo de boquilla (1) y comprendiendo un paso axial (4) con un segundo orificio de salida (12) que desemboca por la parte anterior (2) en configuración de faldilla, caracterizada por que:
    - el elemento móvil (2) es apto para desplazarse en traslación dentro del alojamiento axial (5) en dirección al primer orificio de salida (11) por efecto de una presión gaseosa que se ejerce sobre el elemento móvil (2) hasta que la parte anterior (2a) en configuración de faldilla del elemento móvil (2) pase a emerger al exterior del alojamiento axial (5) a través del primer orificio de salida (11) de la cara anterior (1a) del cuerpo de boquilla (1), y
    - dentro del alojamiento axial (5) se establece un elemento elástico (8), entre el cuerpo de boquilla (1) y el elemento móvil (2), ejerciendo dicho elemento elástico (8) una fuerza de recuperación elástica sobre el elemento móvil (2), tendente a oponerse al movimiento de traslación dentro del alojamiento axial (5) en dirección al primer orificio de salida (11).
2. Boquilla según la anterior reivindicación, caracterizada por que, cuando el elemento móvil (2) se desplaza en traslación dentro del alojamiento axial (5) en dirección al primer orificio de salida (11) situado en correspondencia con la cara anterior (1a) del cuerpo de boquilla (1), la parte anterior (2a) en configuración de faldilla del elemento móvil (2) emerge al exterior del alojamiento axial (5) a través del primer orificio de salida (11) de la cara anterior (1a) del cuerpo de boquilla (1).
3. Boquilla según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por que el fondo (15) del alojamiento axial (5) del cuerpo de boquilla (1) comprende un reborde (9), y la pared perimetral del elemento móvil (2) comprende un tope (10), posicionándose el elemento elástico (8) entre el reborde (9) y el tope (10).
4. Boquilla según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por que entre el cuerpo de boquilla (1) y el elemento móvil (2) se establece al menos un elemento de estanqueidad (7).
5. Boquilla según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por que dicho al menos un elemento de estanqueidad (7) se establece dentro de una garganta perimetral (14) acondicionada en la pared perimetral externa del elemento móvil (2).
6. Boquilla según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por que el elemento móvil (2) es apto para desplazarse entre varias posiciones, que comprenden:
  - una posición de reposo en la que la faldilla de la parte anterior (2a) se halla totalmente o casi totalmente recogida en el alojamiento axial (5) del cuerpo de boquilla (1), y
  - una posición de trabajo en la que la faldilla de la parte anterior (2a) emerge totalmente o casi totalmente al exterior del alojamiento axial (5) del cuerpo de boquilla (1), a través del primer orificio de salida (11).
7. Boquilla según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizada por que el paso axial (4) del elemento móvil (2) tiene un perfil de forma cónica, troncocónica o convergente/divergente.
8. Cabezal de focalización láser que comprende al menos una óptica de focalización, caracterizado por que además incluye una boquilla láser según una de las anteriores reivindicaciones.
9. Instalación láser que comprende un generador láser, un cabezal de focalización láser y un dispositivo transportador de haz láser relacionado con dicho generador láser y con dicho cabezal de focalización láser, caracterizada por que el cabezal de focalización láser es según la invención 8.
10. Instalación según la reivindicación 9, caracterizada por que el generador láser es de tipo de CO<sub>2</sub>, YAG, de fibra o de disco.
11. Procedimiento de corte por haz láser, en el que se pone en práctica una boquilla según una de las reivindicaciones 1 a 7, un cabezal de focalización láser según la reivindicación 8 o una instalación según una de las reivindicaciones 9 ó 10.





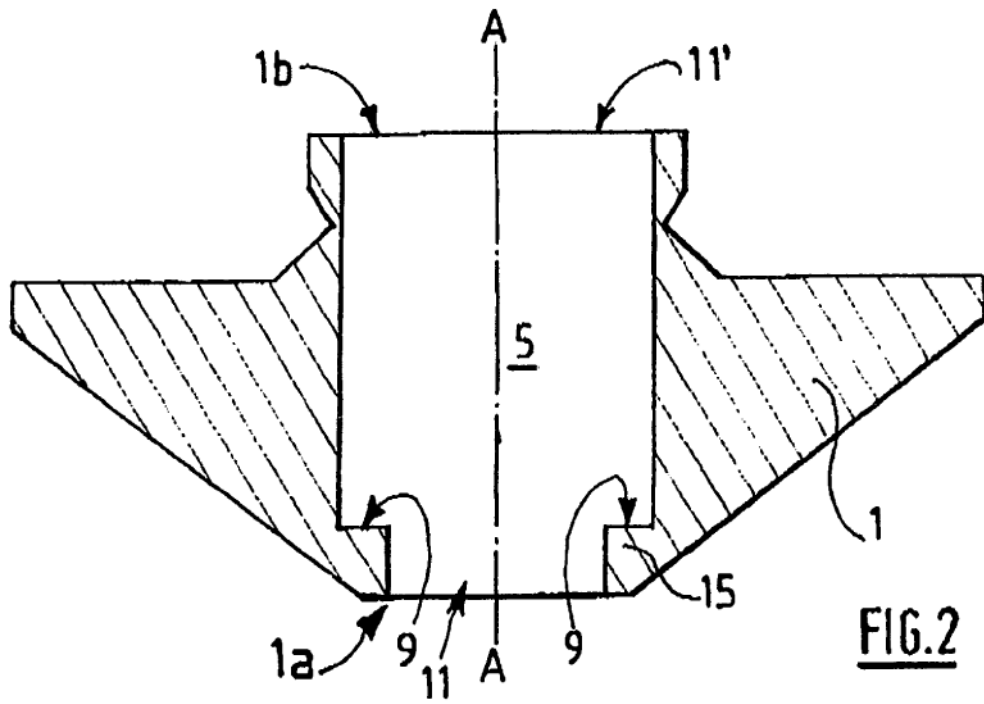


FIG. 2

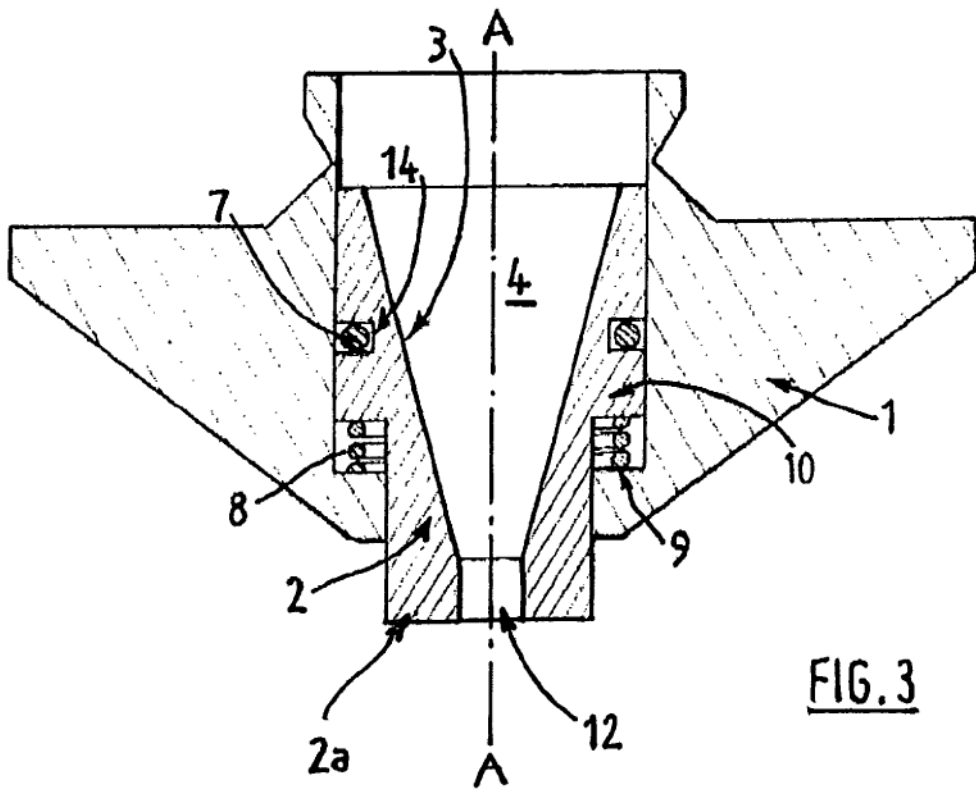


FIG. 3

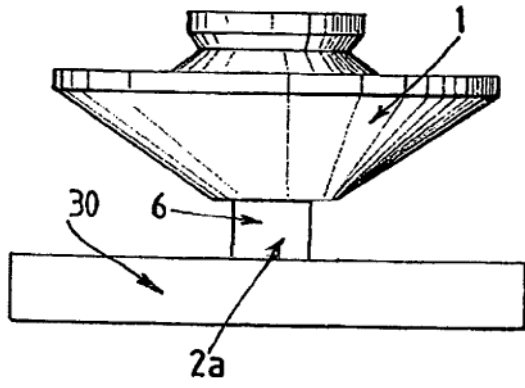


FIG. 4A

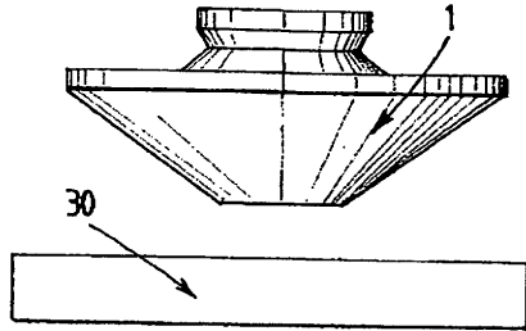


FIG. 4B