



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 357 813**

⑤1 Int. Cl.:
F23D 14/54 (2006.01)
F23D 14/42 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨6 Número de solicitud europea: **02776947 .0**
⑨6 Fecha de presentación : **28.08.2002**
⑨7 Número de publicación de la solicitud: **1423644**
⑨7 Fecha de publicación de la solicitud: **02.06.2004**

⑤4 Título: **Soplete de corte.**

③0 Prioridad: **07.09.2001 DE 101 44 177**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.04.2011

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.04.2011

⑦3 Titular/es: **MESSER CUTTING & WELDING GmbH**
Otto-Hahn-Strasse 2-4
64823 Gross-Umstadt, DE

⑦2 Inventor/es: **Vossberg, Rainald**

⑦4 Agente: **Aznárez Urbieto, Pablo**

ES 2 357 813 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).

DESCRIPCION

Soplete de corte.

La presente invención se refiere a un soplete de corte con una cabeza de soplete que presenta un eje central, con la que está unida una boquilla de corte metálica con conducto de oxígeno de corte axial que está rodeada a modo de caperuza por una boquilla de calentamiento que presenta un taladro pasante axial, presentando la boquilla de corte una superficie lateral exterior provista de ranuras longitudinales distribuidas por su perímetro que se extienden desde el extremo inferior de la boquilla de corte situado corriente abajo a través de una ampliación de la sección transversal que está prevista corriente arriba y que constituye una superficie de apoyo periférica radial, y estando provista la boquilla de calentamiento, en la zona entre su extremo superior situado corriente arriba y la salida de la boquilla, de un estrechamiento de la sección transversal que constituye una superficie de soporte periférica radial situada corriente arriba sobre la que se apoya la boquilla de corte con su superficie de apoyo, estando configurada la superficie lateral exterior de la boquilla de corte corriente abajo de la superficie de apoyo como cilindro exterior inferior, y estando configurado el taladro pasante de la boquilla de calentamiento corriente abajo de la superficie de soporte con forma cilíndrica y como guía radial para el cilindro exterior inferior.

La invención se refiere además a una utilización del soplete de corte con un sistema de boquillas para un soplete de corte para gases combustibles de combustión rápida y gases combustibles de combustión lenta, junto con oxígeno.

En la técnica de corte con soplete se utilizan diferentes gases combustibles, que se pueden dividir en gases combustibles de combustión lenta y gases combustibles de combustión rápida. Ventajosamente, los sopletes de corte de una máquina de corte con soplete deberían poder funcionar en caso necesario con gases combustibles de la una o la otra categoría. Sin embargo, por regla general esto requiere un cambio de las boquillas de los sopletes de corte. Con frecuencia, en una máquina de corte con soplete también se utilizan tanto sopletes de corte para gases combustibles de combustión lenta como sopletes de corte para gases combustibles de combustión rápida.

Para el corte con soplete se utilizan preponderantemente boquillas anulares o de ranura. Éstas consisten en dos partes: la boquilla de corte y la caperuza de calentamiento o boquilla de calentamiento. Al cambiar la boquilla, estas partes se enroscan sucesivamente, o juntas unidas mediante un tornillo de presión, en la cabeza de soplete con hermetización metálica.

El proceso de corte se lleva a cabo con una llama de gas combustible-oxígeno de calentamiento y oxígeno de corte. El oxígeno de corte se conduce a la boquilla de corte a través de un conducto de oxígeno de corte axial, mientras que la mezcla de gas combustible-oxígeno se lleva desde una cámara de distribución de mezcla de combustible a la boquilla de calentamiento, que rodea la boquilla de corte en forma de ranura anular. El calor emitido por la llama de calentamiento y el calor producido durante la combustión de la pieza de trabajo posibilita una combustión continua a través del chorro de oxígeno de corte.

En el documento DE-T2 690 03 588, se describe un soplete de corte del tipo indicado en la introducción. En el soplete de corte conocido, la boquilla de corte está realizada como una, así llamada, boquilla de ranura. Ésta está constituida por una pieza metálica que presenta una forma exterior de cono truncado con un extremo ancho corriente arriba y un extremo más estrecho corriente abajo. El conducto de oxígeno de corte axial se extiende desde el extremo superior hasta la salida de la boquilla. La boquilla de corte presenta en el perímetro exterior una serie de nervios radiales (ranuras longitudinales) formados por fresado longitudinal en el cuerpo metálico que se extienden desde el extremo situado corriente abajo de la boquilla de corte hasta más allá de un collar exterior previsto corriente arriba, con el que la boquilla de corte se apoya sobre una escotadura interior radial en el taladro interior de la boquilla de calentamiento.

La boquilla de calentamiento está formada por una pieza maciza con un taladro interior que se estrecha cónicamente hacia el extremo situado corriente abajo. El taladro interior presenta en la zona superior la escotadura interior radial arriba mencionada. La parte cónica del taladro interior, que comienza corriente abajo de la escotadura interior, es algo más estrecha que la envolvente de los nervios de la boquilla de corte, de modo que ésta se puede fijar por adherencia friccional introduciéndola a presión desde arriba en la boquilla de calentamiento. La posición de tope axial se produce mediante el apoyo entre el collar exterior y la escotadura interior.

La producción de este tipo de superficies de contacto cónicas en la boquilla de calentamiento y la boquilla de corte, requiere un gran gasto para mantener la precisión dimensional.

Durante el servicio del soplete de corte se producen ensuciamientos, en particular en el conducto de oxígeno de corte, que pueden conducir a una disminución de los rendimientos. Por ello, se ha de realizar regularmente una limpieza para la que es necesario desmontar por completo las boquillas. Esto influye negativamente en el ajuste de las superficies de contacto cónicas de la boquilla de calentamiento y la boquilla de corte y puede conducir además a un deterioro de las boquillas. Dado que la boquilla de corte está sometida a un mayor desgaste, también sería deseable poder sustituirla independientemente de la boquilla de calentamiento.

Además, debido a la conicidad de las boquillas, la utilización del soplete de corte está fijada en una distancia de trabajo corta entre la boquilla y la superficie de la pieza de trabajo: entre 5 y 7 mm.

Por otra parte, dependiendo del espesor de la pieza de trabajo a cortar y de los parámetros de corte se requiere un gas combustible de combustión lenta o uno de combustión rápida. Para ello, en el caso del soplete de corte conocido es necesario disponer de una selección de diferentes boquillas de corte y boquillas de calentamiento ajustadas a éstas, lo que implica un gasto correspondiente para el almacenamiento y el cambio de las diferentes boquillas.

En los documentos DE 818 482 y DE 840 683 C, se describe otro soplete de corte con boquilla de corte en forma de boquilla de ranura. La boquilla de corte está formada por una pieza metálica que presenta una forma exterior de cono truncado con un extremo más ancho corriente arriba y un reborde corto que termina en forma de cilindro. El extremo superior de la boquilla de corte está provisto de una rosca exterior que está enroscada de forma hermética a los gases en un alojamiento correspondiente de la cabeza de soplete, lo que determina la posición de tope axial de la boquilla de corte.

La boquilla de corte está formada por una pieza maciza con un taladro interior que presenta una forma cilíndrica en la parte superior, después se estrecha cónicamente hacia abajo y termina de nuevo con forma cilíndrica en el extremo inferior. El extremo superior de la boquilla de calentamiento está provisto de una rosca exterior mediante la cual la boquilla de calentamiento está unida a la cabeza de soplete de forma hermética a los gases. De este modo se logra la fijación axial de la boquilla de calentamiento. La parte cónica del taladro interior es algo más estrecha que el cono exterior de la boquilla de corte, de modo que queda un intersticio entre la boquilla de calentamiento y la boquilla de corte. También está previsto un intersticio claro entre el reborde de la boquilla de corte y la parte inferior del taladro interior de la boquilla de calentamiento, de modo que en este soplete de corte no se produce ningún contacto entre la boquilla de corte y la boquilla de calentamiento.

Sin embargo, la sustitución de la boquilla de corte en este soplete de corte resulta muy costosa. En primer lugar, se ha de abrir la conexión roscada hermética a los gases de la boquilla de calentamiento y a continuación la de la boquilla de corte. Para ello hay zonas parciales de las boquillas provistas de perfiles exteriores hexagonales adaptados a llaves de tuercas. La fabricación de las piezas de boquilla cónicas es costosa y las pequeñas diferencias de medida eventuales durante la fabricación o el montaje conducen a claras diferencias en la anchura del intersticio entre las boquillas y, en consecuencia, a resultados de funcionamiento no reproducibles. Además, la sustitución reiterada de las boquillas influye negativamente en la hermeticidad de la unión por rosca.

El documento US 2,897,884, da a conocer un soplete de corte con boquilla de corte, en el que la boquilla de calentamiento y la boquilla de corte están enroscadas entre sí de forma hermética a los gases. Además, la boquilla de corte está fijada en la cabeza de soplete mediante una rosca.

Una simplificación del cambio de herramienta en máquinas de corte con soplete para corte autógeno o corte con chorro de plasma, en particular en caso de máquinas con gran anchura de pórtico, conduce a una reducción de los tiempos de preparación y, con ello, a un aprovechamiento eficaz de las máquinas y a una capacidad de adaptación más rápida a diferentes tareas de fabricación. El cambio de las boquillas es necesario, por ejemplo, cuando la boquilla se ha de sustituir por salpicaduras de metal o desgaste, o cuando la zona de corte de la boquilla no es adecuada para el grosor de la pieza de trabajo a cortar.

En el documento DE-A1 37 35 598, se describe un dispositivo para el cambio automático de boquillas de corte en una máquina de corte con soplete para corte autógeno o corte con chorro de plasma, en el que está previsto un control de máquina mediante el cual los sopletes se desplazan a un depósito de boquillas, la boquilla a cambiar se coloca sobre un punto de descarga y se afloja, y a continuación el soplete se lleva a un punto de carga y se equipa con una nueva boquilla. Para sujetar las boquillas en los sopletes está previsto un acoplamiento que funciona según el principio de cierre rápido. Para ello, una boquilla de corte y una boquilla de calentamiento que rodea la boquilla de corte a modo de caperuza están enroscadas en cada caso en una pieza adaptadora. Dentro de esta pieza adaptadora están realizados los canales de gas de la cabeza de soplete a la boquilla de calentamiento y de la cabeza de soplete a la boquilla de corte, que están hermetizados con respecto al exterior mediante juntas tóricas. Al abrir el acoplamiento, la pieza adaptadora se suelta junto con la boquilla de calentamiento o la boquilla de corte enroscada en la misma y se cambia automáticamente mediante el dispositivo de sustitución.

En el dispositivo conocido, está previsto un cambio automático de las boquillas del soplete de corte, sustituyéndose la boquilla de corte y la boquilla de calentamiento junto con la pieza adaptadora.

La pieza adaptadora es causa de una altura de construcción relativamente grande del soplete de corte conocido y su fabricación implica costes adicionales.

El documento GB 1 023 354 A, da a conocer un soplete de corte que presenta una boquilla de corte configurada en forma de boquilla de ranura y rodeada por una boquilla de calentamiento. Las boquillas presentan una configuración esencialmente cilíndrica. La boquilla de calentamiento está provista de un estrechamiento cónico sobre el que se apoya la boquilla de corte con una sección de superficie lateral exterior cónica. Las dos boquillas presentan una configuración cilíndrica a ambos lados de esta superficie de apoyo cónica.

La fabricación de estas superficies de contacto cónicas en la boquilla de calentamiento y la boquilla de corte requiere un gran gasto para mantener la precisión dimensional necesaria. En este contexto se menciona que las superficies de contacto se pueden obtener mediante procesos de transformación sin arranque de virutas.

El documento US 3 053 312 A, describe un soplete de corte con una boquilla de corte cilíndrica realizada como boquilla de ranura y rodeada por una boquilla de calentamiento con un taladro interior esencialmente cilíndrico. Para posibilitar una fijación axial variable de los componentes entre sí, el extremo superior de la boquilla de corte está provisto de un collar que se apoya sobre un escalón del taladro interior de la boquilla de calentamiento orientado hacia arriba.

5 Por ello, la presente invención tiene por objetivo proponer un soplete de corte, en particular para una máquina de corte con soplete, que posibilite un cambio de boquilla fácil y rápido y que al mismo tiempo se caracterice por una construcción sencilla y compacta, que implique un mantenimiento fácil, un servicio de conservación sencillo y una fabricación económica, y en el que además se reduzca el gasto de almacenamiento de las piezas de desgaste.

10 Además, la invención tiene por objetivo indicar una utilización del soplete de corte según la invención con un sistema de boquillas que incluye boquillas para gases combustibles de combustión lenta y para gases combustibles de combustión rápida, y con el que se reduzca el gasto para el almacenamiento de las piezas de desgaste y el cambio de boquillas.

En lo que respecta al soplete de corte, dicho objetivo se resuelve según la invención a partir del soplete de corte indicado en la introducción de la siguiente manera: el borde periférico de la superficie de apoyo está configurado como un borde de cierre exterior de una superficie de apoyo que se extiende perpendicular al eje central.

15 En el soplete de corte según la invención, el taladro pasante de la boquilla de calentamiento presenta una configuración cilíndrica al menos en la sección longitudinal situada corriente abajo de la superficie de soporte hasta la salida de la boquilla. Esta sección longitudinal cilíndrica de la boquilla de calentamiento se designa de aquí en adelante como "cilindro interior".

20 Además, la superficie lateral exterior de la boquilla de corte también presenta una configuración cilíndrica al menos en la sección longitudinal entre su superficie de apoyo y la salida de la boquilla. En esta sección longitudinal, la boquilla de corte está provista de ranuras longitudinales distribuidas por el perímetro exterior, cuya envolvente se designa como "cilindro exterior inferior".

25 El cilindro interior de la boquilla de calentamiento sirve como guía radial para el extremo corriente abajo de la boquilla de corte. Para ello, la boquilla de calentamiento rodea el cilindro exterior inferior de la boquilla de corte con poca holgura radial. Por un lado, gracias a ello la boquilla de corte y la boquilla de calentamiento se pueden soltar independientemente entre sí de la cabeza de soplete sin gran esfuerzo y sin riesgo de deterioro de las superficies de ajuste o de contacto, y la guía contribuye al centrado radial de la boquilla de corte.

30 Mediante el apoyo de la boquilla de corte sobre la superficie de soporte de la boquilla de calentamiento, las dos boquillas también están fijadas axialmente entre sí (sin ninguna conexión mecánica entre la boquilla de corte y la boquilla de calentamiento). No se requiere ninguna unión en arrastre de forma o unión metálica por adherencia friccional (como el ajuste de presión entre la boquilla de calentamiento y la boquilla de corte en el caso del soplete de corte conocido mencionado en la introducción), lo que facilita en conjunto el cambio de boquilla en el soplete de corte según la invención.

35 Gracias a su configuración con cilindro interior, la boquilla de calentamiento es adecuada para ser utilizada con diferentes boquillas de corte, por ejemplo boquillas de corte para gases combustibles de combustión lenta o para gases combustibles de combustión rápida. Esto se explica más detalladamente a continuación: las boquillas de corte para gases combustibles de combustión lenta y las boquillas de corte para gases combustibles de combustión rápida se diferencian en su distancia axial entre las salidas de la boquilla de calentamiento y la boquilla de corte y en la sección transversal de salida de la boquilla de calentamiento para la mezcla de gas combustible-oxígeno. En el soplete de corte
40 según la invención, la distancia está determinada exclusivamente por la longitud del cilindro exterior inferior correspondiente de la boquilla de corte. La longitud del cilindro exterior inferior se puede ajustar con exactitud sin un gran gasto de producción. En el soplete de corte según la invención no es necesario ningún ajuste costoso entre un cono interior y un cono exterior. En caso de un cambio de gases combustibles de combustión rápida a gases combustibles de combustión lenta (o viceversa), la boquilla de corte utilizada hasta el momento se puede sustituir por
45 una boquilla de corte adaptada a las nuevas necesidades sin que sea necesario sustituir al mismo tiempo la boquilla de calentamiento. La boquilla de calentamiento es adecuada para ser utilizada con cualquiera de las boquillas de corte del sistema de boquillas y se puede mantener también en caso de un cambio de la boquilla de corte. Esto reduce la variedad de las formas de boquilla a almacenar, simplifica el almacenamiento y además mejora la seguridad funcional del soplete de corte según la invención, ya que se evitan combinaciones de boquillas inadecuadas.

50 En comparación con las boquillas cónicas, con la forma de boquilla cilíndrica son posibles unas distancias de trabajo más grandes y variables entre la boquilla y la superficie de la pieza de trabajo (típicamente entre aproximadamente 15 y 20 mm) lo que también contribuye al aumento de las posibilidades de utilización del soplete de corte según la invención.

El soplete de corte según la invención puede consistir tanto en un soplete con ignición externa como en un soplete con ignición interna eléctrica.

55 En el soplete de corte según la invención, la fijación axial entre la boquilla de corte y la boquilla de calentamiento consiste en que la boquilla de corte se apoya con su superficie de soporte sobre la superficie de apoyo de la boquilla de calentamiento. La superficie de apoyo presenta un borde periférico radial que se apoya sobre la superficie de soporte.

- Mediante un borde se logra una fijación axial de la boquilla de corte y la boquilla de calentamiento especialmente definida y siempre reproducible. El borde está configurado como una superficie que se extiende perpendicularmente con respecto al eje central (escalón rectangular). Ésta se puede producir de forma más sencilla y precisa, de modo que el borde periférico se configura como borde de cierre exterior de una superficie de apoyo que se extiende perpendicular al eje central. La superficie de soporte se extiende siempre paralela a la superficie de apoyo.
- Se ha comprobado que resulta especialmente ventajoso que la boquilla de corte esté provista de una entrada en forma de embudo para el conducto de oxígeno de corte. De este modo se reduce el nivel de turbulencia del oxígeno de corte al entrar en la boquilla de corte y, en consecuencia, se mejora la reproducibilidad del modo de funcionamiento, en particular después de un cambio de boquilla.
- En una forma de realización especialmente preferente del soplete de corte según la invención, corriente arriba de la superficie de apoyo la superficie lateral exterior de la boquilla de corte está configurada como un cilindro exterior superior cuya superficie lateral cilíndrica, provista de una junta anular, está apoyada de forma hermética en un alojamiento de boquilla de corte de la cabeza de soplete en el que entra la boquilla de corte.
- No se requiere ninguna pieza adaptadora (como la necesaria en el caso del soplete de corte conocido mencionado en la introducción), ya que la boquilla de corte está unida directamente a la cabeza de soplete. De este modo se posibilita una menor altura de construcción y se suprime el coste de fabricación de la pieza adaptadora.
- Además, el alojamiento arriba descrito de la boquilla de corte en la cabeza de soplete facilita la sustitución de ésta. Mediante la junta anular se hermetiza el conducto de oxígeno de corte con respecto al exterior y al mismo tiempo se fija la boquilla de corte en dirección radial en el alojamiento de boquilla de corte. La boquilla de corte se saca del alojamiento de boquilla de corte en la dirección del eje longitudinal bajo deformación elástica de la junta anular, y viceversa: el extremo superior de la boquilla de corte se fija en el alojamiento de boquilla de corte mediante introducción a presión en dirección axial. Este tipo de sujeción de la boquilla de corte requiere poco esfuerzo durante el cambio de boquilla, ya que se puede prescindir de una conexión mecánica de la boquilla de corte con la cabeza de soplete. Además se logra una hermeticidad más segura y mejorada en comparación con una hermetización metálica a través de rosca o cono.
- La junta anular consiste generalmente en un anillo de material elástico apoyado sobre la superficie lateral exterior o dispuesto en una ranura anular de ésta.
- La superficie lateral exterior de la boquilla de corte presenta una configuración cilíndrica tanto en la sección longitudinal entre su superficie de apoyo y la salida de la boquilla ("cilindro exterior inferior") como en la sección longitudinal entre la superficie de apoyo y el extremo superior ("cilindro exterior superior"). Gracias a su forma cilíndrica, la boquilla de corte del soplete de corte según la invención es especialmente fácil de producir.
- Se han obtenido resultados especialmente buenos cuando la longitud del cilindro exterior superior oscila entre 25 mm y 35 mm.
- Esta medida conduce a una longitud relativamente corta de la boquilla de corte, lo que facilita la obtención de una forma constructiva compacta del soplete de corte. A ello contribuye también en particular la sujeción de la boquilla de corte en la cabeza de soplete mediante una junta anular (tal como se describe más arriba) y no mediante una unión por rosca o un tornillo de presión (como se hace usualmente).
- En otro perfeccionamiento, la boquilla de corte está sujeta en el alojamiento de boquilla de corte con holgura axial. La boquilla de corte se fija en el alojamiento únicamente en dirección radial, mientras que se prescinde de una posición de tope axial en la dirección del eje central. Mediante la holgura axial se recogen tolerancias dimensionales en la dirección longitudinal de la boquilla de corte, de modo que éstas no influyen en las dimensiones exteriores del soplete de corte ni pueden dar lugar a eventuales faltas de hermeticidad. Es esencial que la boquilla de corte se apoye de forma definida sobre la superficie de soporte de la boquilla de calentamiento, lo que se asegura mediante la presión del oxígeno de corte que actúa sobre la cara frontal superior. Además, esta medida también simplifica el cambio de boquilla y aumenta la seguridad funcional del soplete.
- En este contexto, se ha comprobado que resulta ventajoso dotar el extremo superior de la boquilla de corte de un borde exterior redondeado por la cara frontal. El borde exterior redondeado por la cara frontal facilita la introducción axial arriba descrita de la boquilla de corte en el alojamiento de boquilla de corte.
- Las grandes cantidades de calor producidas en la zona delantera de las boquillas durante el corte autógeno han de ser evacuadas lo más rápidamente posible para evitar el deterioro de las boquillas y el desgaste. Por ello se utilizan cuerpos de boquilla metálicos con alta conductividad térmica. Por esta razón, la junta anular en la zona superior de la boquilla de corte ha de soportar altas temperaturas. Por consiguiente, se ha comprobado que resulta ventajoso que la boquilla de corte consista en un cuerpo metálico provisto de una capa cerámica en la zona de la junta anular apoyada sobre el mismo.
- En este caso, la junta anular se apoya sobre una capa cerámica con poca conductividad térmica y, en consecuencia, está protegida frente al calor transportado por el cuerpo metálico y por ello está sometida a una menor carga térmica.

La capa cerámica puede estar realizada como un componente independiente unido con el cuerpo metálico de forma hermética a los gases. Sin embargo, la capa cerámica se produce por revestimiento y presenta un espesor entre 5 µm y 25 µm. Mediante un procedimiento de revestimiento se simplifica la producción de una unión hermética entre el cuerpo metálico y la capa cerámica.

- 5 Preferentemente se utiliza una boquilla de calentamiento en la que la distancia entre la superficie de soporte y el extremo inferior de la boquilla de calentamiento oscila entre 6 mm y 10 mm. Dichos límites de distancia resultan del compromiso entre la necesidad de una guía radial suficiente de la boquilla de corte dentro del “cilindro interior” de la boquilla de calentamiento y la necesidad de una altura de construcción reducida para crear un soplete de corte lo más compacto posible.
- 10 En una forma de realización especialmente preferente del soplete de corte según la invención, la boquilla de calentamiento presenta una superficie lateral exterior provista de una junta anular en su extremo superior que se apoya de forma hermética en un alojamiento de boquilla de calentamiento configurado en la cabeza de soplete, en el que entra la boquilla de calentamiento.
- 15 Mediante la junta anular se hermetiza la mezcla de gases conducida por la boquilla de calentamiento con respecto al exterior (con respecto a la atmósfera) y al mismo tiempo se fija la boquilla de calentamiento en dirección radial en el alojamiento de boquilla de calentamiento. Para su extracción, la boquilla de calentamiento se saca del alojamiento de boquilla de calentamiento en la dirección del eje longitudinal bajo deformación elástica de la junta anular, y viceversa: el extremo superior de la boquilla de calentamiento se fija en el alojamiento de boquilla de calentamiento mediante introducción a presión en dirección axial. En esta realización del soplete de corte, en la que la fijación radial y la hermetización de la boquilla de calentamiento con respecto al exterior tienen lugar de forma similar a la descrita más arriba como ventajosa en relación con la boquilla de corte, se obtienen las mismas ventajas arriba mencionadas en cuanto al pequeño esfuerzo para el cambio de boquilla y a la mayor hermeticidad.
- 20 Se ha comprobado que se obtienen buenos resultados cuando la superficie lateral exterior de la boquilla de calentamiento está provista, corriente abajo de la junta anular, de un collar exterior que se apoya con una superficie anular situada corriente arriba en una superficie anular frontal de la cabeza de soplete. El collar exterior previsto por debajo de la junta anular constituye un tope para la boquilla de calentamiento y, en consecuencia, un posicionamiento reproducible con respecto a la cabeza de soplete.
- 25 Preferentemente, la boquilla de calentamiento está fijada de forma desmontable en la cabeza de soplete mediante un acoplamiento que agarra la superficie lateral exterior de la boquilla de calentamiento, presentando el acoplamiento un taladro interior pasante con un estrechamiento radial de la sección transversal que agarra por debajo el collar exterior de la boquilla de calentamiento. Por una parte, el acoplamiento asegura el posicionamiento de la boquilla de calentamiento, y con ello de forma indirecta también el posicionamiento de la boquilla de corte apoyada en la boquilla de calentamiento, con respecto a la cabeza de soplete. Por otra parte, un acoplamiento (en particular un acoplamiento de cierre rápido) posibilita un desmontaje y montaje rápido y sencillo de las boquillas en la cabeza de soplete. Para ello, el acoplamiento por un lado está fijado de forma desmontable en la cabeza de soplete y por el otro lado agarra por debajo el collar exterior de la boquilla de calentamiento y fija la posición de ésta con respecto a la cabeza de soplete.
- 30 Se ha comprobado que resulta ventajoso que la superficie lateral exterior de la boquilla de calentamiento esté provista de una junta anular inferior apoyada corriente abajo en el collar exterior. En este caso, la boquilla de calentamiento presenta una junta anular por encima del collar exterior y una segunda junta anular inferior desplazada en dirección axial por debajo de la primera. El acoplamiento, que agarra por debajo el collar exterior, aprieta la junta anular inferior contra la superficie anular del collar exterior orientada en sentido corriente abajo, y de este modo la junta anular inferior empuja la boquilla de calentamiento hacia arriba, contra la cabeza de soplete. De este modo se logra una fijación sin holgura de la boquilla de calentamiento en la cabeza de soplete, que compensa tolerancias de fabricación de la boquilla de calentamiento, y además se obtiene una hermetización adicional con respecto a la atmósfera.
- 35 En una forma de realización del soplete de corte según la invención con sujeción de boquillas mediante acoplamiento desmontable, el cambio de boquillas se facilita adicionalmente cuando la superficie lateral exterior de la boquilla de calentamiento está provista de una ranura exterior periférica con una junta tórica dispuesta dentro de la misma, que entra en una ranura interior prevista en el taladro interior del acoplamiento corriente abajo del estrechamiento de sección transversal. La junta tórica dispuesta en la ranura exterior periférica entra en la ranura interior del acoplamiento y constituye una conexión suelta entre la boquilla de calentamiento y el acoplamiento, de modo que al soltar el acoplamiento de la cabeza de soplete se evita que la boquilla de calentamiento se deslice fuera del taladro interior del acoplamiento, tanto hacia arriba como hacia abajo. No obstante, los dos elementos constructivos (boquilla de calentamiento y acoplamiento) se pueden separar entre sí en contra de la resistencia de la junta tórica.
- 40 En una forma de realización del soplete de corte según la invención con sujeción de boquillas mediante acoplamiento desmontable, el cambio de boquillas se facilita adicionalmente cuando la superficie lateral exterior de la boquilla de calentamiento está provista de una ranura exterior periférica con una junta tórica dispuesta dentro de la misma, que entra en una ranura interior prevista en el taladro interior del acoplamiento corriente abajo del estrechamiento de sección transversal. La junta tórica dispuesta en la ranura exterior periférica entra en la ranura interior del acoplamiento y constituye una conexión suelta entre la boquilla de calentamiento y el acoplamiento, de modo que al soltar el acoplamiento de la cabeza de soplete se evita que la boquilla de calentamiento se deslice fuera del taladro interior del acoplamiento, tanto hacia arriba como hacia abajo. No obstante, los dos elementos constructivos (boquilla de calentamiento y acoplamiento) se pueden separar entre sí en contra de la resistencia de la junta tórica.
- 45 Una configuración de la invención especialmente adecuada en lo que respecta a la altura de construcción y el tipo de construcción compacta del soplete de corte, consiste en que la cabeza de soplete presenta el alojamiento de boquilla de corte rodeado coaxialmente por un alojamiento de boquilla de calentamiento en forma de ranura anular en el que se aloja el extremo superior de la boquilla de calentamiento de forma hermética con respecto a la atmósfera. Las boquillas se sujetan directamente en la cabeza de soplete, con lo que se evitan las piezas intermedias.
- 50
- 55

En este contexto, se ha comprobado que resulta especialmente favorable una forma de realización en la que el alojamiento de boquilla de corte presenta una pared interior con una rosca interior y una primera superficie de hermetización metálica periférica radial para el alojamiento hermético de una boquilla de corte que está provista de una rosca exterior y apoyada sobre la primera superficie de hermetización, y en la que la pared interior está provista de una segunda superficie de hermetización periférica radial para el alojamiento hermético de una boquilla de corte con una junta anular apoyada sobre la segunda superficie de hermetización.

La cabeza de soplete está provista de al menos dos elementos diferentes para establecer la conexión con una boquilla de corte que entra en el primer alojamiento. Uno de los elementos consiste en una rosca interior correspondiente a una rosca exterior de la boquilla de corte, produciéndose normalmente una hermetización con respecto al exterior mediante la fuerza de apriete generada entre superficies de contacto contiguas durante el proceso de enroscado. El otro elemento consiste en una superficie de hermetización periférica radial que constituye una unión hermética junto con una junta anular de la boquilla de corte. De este modo, la cabeza de soplete se puede utilizar tanto con boquillas de corte provistas de una rosca exterior en su extremo superior como con boquillas de corte que presentan una junta anular (junta tórica) en su extremo superior. En este sentido, la cabeza de soplete presenta una configuración multifuncional, lo que también contribuye a reducir el almacenamiento de boquillas de corte y los costes de producción correspondientes.

Adicional o alternativamente a esta forma de realización del soplete de corte según la invención, también se han obtenido buenos resultados cuando el alojamiento de boquilla de calentamiento (también) presenta una pared interior con una rosca interior y una primera superficie de hermetización metálica radial para el alojamiento hermético de una boquilla de calentamiento que está provista de una rosca exterior y apoyada sobre la primera superficie de hermetización, y cuando la pared interior está provista de una segunda superficie de hermetización periférica radial para el alojamiento hermético de una boquilla de calentamiento con una junta anular apoyada sobre la segunda superficie de hermetización. Con esta forma de realización se logran para la sujeción hermética de la boquilla de calentamiento en la cabeza de soplete los mismos efectos ventajosos, en lo que respecta a la flexibilidad de utilización de la cabeza de soplete, que los anteriormente explicados en relación con la boquilla de corte.

Las boquillas del soplete de corte según la invención son por regla general de acero fino, latón o una aleación de cobre resistente a la temperatura. La boquilla de calentamiento también puede ser de cerámica. En particular en el caso de estos materiales metálicos, la resistencia al desgaste se puede mejorar si la superficie de la boquilla de corte y/o la superficie de la boquilla de calentamiento presenta una capa de material duro. De este modo se puede prolongar la vida útil de las boquillas y reducir los gastos de mantenimiento. Para la capa de material duro entran en consideración en particular revestimientos de nitruros o carburos metálicos, como por ejemplo CrN, TiN, TiC, WC.

En lo que respecta a la utilización del soplete de corte con un sistema de boquillas para gases de combustión lenta y para gases de combustión rápida (junto con oxígeno) de acuerdo con la presente invención, el objetivo técnico indicado en la introducción se resuelve según la invención mediante una boquilla de calentamiento configurada en forma de cilindro corriente abajo de la superficie de soporte y varias boquillas de corte intercambiables, dimensionadas en cada caso para un gas combustible y configuradas en forma de cilindro corriente abajo de la superficie de apoyo, presentando todas las boquillas de corte entre el extremo superior y la superficie de apoyo un cilindro exterior superior con la misma longitud parcial y entre la superficie de apoyo y la salida de la boquilla un cilindro exterior inferior con una longitud parcial adaptada al gas combustible correspondiente, de tal modo que cuando la superficie de apoyo está apoyada sobre la superficie de soporte se establece entre la salida de la boquilla de corte y la salida de la boquilla de calentamiento una distancia axial predeterminada en función del gas combustible correspondiente.

La configuración en forma de cilindro de la boquilla de calentamiento (cilindro interior) y la boquilla de corte (cilindro exterior inferior) en la zona del extremo inferior correspondiente es una condición previa para el sistema de boquillas. Otra condición previa consiste en que el cilindro interior de la boquilla de calentamiento sirve como guía radial del cilindro exterior inferior de la boquilla de corte, tal como se explica más detalladamente más arriba en la descripción del soplete de corte según la invención.

Dado que la boquilla de calentamiento guía el cilindro exterior inferior de la boquilla de corte, es decir, lo rodea con poca holgura axial, la boquilla de corte se puede cambiar sin gran esfuerzo y sin riesgo de deterioro de las superficies de ajuste o de contacto. La configuración cilíndrica de la boquilla de calentamiento en la zona de su "cilindro interior" hace que ésta sea adecuada para utilizarla con diferentes boquillas de corte, por ejemplo boquillas de corte para gases combustibles de combustión lenta o para gases combustibles de combustión rápida, pero con la condición de que las boquillas de corte presenten una configuración cilíndrica correspondiente en la zona de su "cilindro exterior inferior" y además la misma longitud entre el extremo superior y la superficie de apoyo.

La igualdad de longitud de todas las boquillas de corte del sistema de boquillas asegura el ajuste exacto de cada boquilla de corte a la configuración predeterminada por la cabeza de soplete y la boquilla de calentamiento.

La longitud parcial entre la superficie de apoyo y la salida de la boquilla corresponde a la longitud del "cilindro exterior inferior". Esta longitud depende del campo de aplicación de la boquilla de corte correspondiente, que se caracteriza principalmente por el tipo de gas combustible. La longitud del cilindro exterior inferior determina la distancia axial entre la salida de la boquilla de corte y la salida de la boquilla de calentamiento. Dicha distancia axial es menor en caso de un

gas combustible de combustión rápida que en caso de un gas combustible de combustión lenta. La “salida de la boquilla” se encuentra en el plano del borde inferior de la boquilla correspondiente.

La longitud del cilindro exterior inferior se puede ajustar con exactitud sin un gran gasto de producción; no es necesario ningún ajuste costoso entre un cono interior y un cono exterior. El sistema de boquillas según la invención se caracteriza porque, en caso de un cambio del tipo de gas combustible, la boquilla de corte utilizada hasta el momento se sustituye por una boquilla de corte adaptada a las nuevas necesidades, sin que sea necesario cambiar la boquilla de calentamiento. La boquilla de calentamiento es adecuada para utilizarla con cualquiera de las boquillas de corte del sistema de boquillas y se puede mantener también en caso de un cambio de la boquilla de corte. Esto reduce la variedad de las formas de boquilla de calentamiento a almacenar, simplifica el almacenamiento y además mejora la seguridad funcional del soplete de corte según la invención, ya que se evitan combinaciones de boquillas inadecuadas.

En lo que respecta a una utilización flexible del soplete de corte y a un coste reducido de la producción de boquillas y el almacenamiento, se han obtenido resultados especialmente buenos con un sistema de boquillas que incluye boquillas de corte con una longitud parcial del cilindro exterior inferior entre 6 mm y 10 mm, una longitud del cilindro exterior superior entre 25 mm y 30 mm, y una longitud parcial del cilindro exterior inferior que se elige en función del gas combustible correspondiente y/o la gama de potencia de tal modo que, cuando la superficie de apoyo está apoyada sobre la superficie de soporte, entre la salida de la boquilla de corte y la salida de la boquilla de calentamiento queda una distancia axial entre 0 mm y 3 mm.

Mediante las configuraciones de las boquillas de corte con las características indicadas en las reivindicaciones 3, 5, 6 y 8 se logran otras mejoras del sistema de boquillas. Véanse las explicaciones correspondientes con respecto al soplete de corte según la invención.

La invención se explica más detalladamente a continuación por medio de un ejemplo de realización y con referencia a los dibujos. En concreto, en los dibujos:

- La figura 1, muestra una vista de una boquilla de corte para un soplete de corte según la invención, en sección longitudinal.
- La figura 2, muestra una vista de una boquilla de calentamiento para un soplete de corte según la invención, en sección longitudinal.
- La figura 3, muestra una vista de una cabeza de soplete para un soplete de corte según la invención, en sección longitudinal.
- La figura 4, muestra un dibujo de montaje de una primera forma de realización de un soplete de corte según la invención montado, en sección longitudinal.
- La figura 5a, muestra una sección longitudinal de una boquilla de corte para un gas de combustión rápida, montada en una boquilla de calentamiento;
- La figura 5b, muestra una sección longitudinal de una boquilla de corte para un gas de combustión lenta, montada en una boquilla de calentamiento.
- La figura 6, muestra un dibujo de montaje de una segunda forma de realización de un soplete de corte según la invención montado, en sección longitudinal.

La figura 4 muestra una primera forma de realización de un soplete de corte montado de acuerdo con la invención. Éste forma parte de una máquina de corte con soplete para corte autógeno. El soplete de corte consiste esencialmente en una cabeza de soplete 1 que está unido con una boquilla de corte 2 y con una boquilla de calentamiento 3 que rodea la boquilla de corte 2, mediante un acoplamiento 4. A continuación se explican más detalladamente las características constructivas de los componentes individuales y su función con referencia a las figuras 1 a 3 y al dibujo de montaje según la figura 4.

La boquilla de corte 2 según la figura 1 consiste en una pieza de latón esencialmente cilíndrica, con simetría de rotación alrededor del eje central 15, que está provista de una capa de material duro de nitrato de cromo (CrN). La superficie lateral exterior de la boquilla de corte 2 presenta dos secciones longitudinales cilíndricas que presentan diámetros diferentes y que están unidas a través de un escalón rectangular periférico 5 con una superficie de apoyo orientada corriente abajo que se extiende perpendicularmente con respecto al eje central 15 y que presenta un borde de cierre periférico 25 definido. En la sección longitudinal superior 6 situada corriente arriba (cilindro exterior superior), el diámetro exterior es aproximadamente igual a 8 mm; en la sección longitudinal inferior 7 situada corriente abajo (cilindro exterior inferior), el diámetro exterior es igual a 6 mm. La boquilla de corte 2 forma parte de un sistema de boquillas según la invención que incluye varias boquillas de corte intercambiables, que están dimensionadas en cada caso para un gas combustible concreto y una gama de potencia predeterminada. En todas las boquillas de este sistema de boquillas, el cilindro exterior superior 6 tiene una longitud de 30 mm. La longitud del cilindro exterior inferior 7 es determinante para la idoneidad de la boquilla de corte con respecto al tipo de gas combustible. En la boquilla de corte 2 dimensionada para el gas combustible de combustión rápida, el cilindro exterior inferior 7 tiene una longitud de aproximadamente 8 mm.

El cilindro exterior inferior 7 y la parte del cilindro exterior superior 6 que limita con éste están provistos de numerosas ranuras longitudinales axiales 8 que están distribuidas uniformemente por el perímetro de la superficie lateral exterior y que se extienden más allá del escalón 5. Las ranuras longitudinales 8 sirven para llevar una mezcla de gas combustible-oxígeno a la salida de la boquilla de calentamiento (véase la figura 4).

- 5 En el extremo superior de la boquilla de corte 2, la superficie lateral exterior presenta una ranura periférica prevista para el alojamiento de una junta tórica 9 de un material resistente al calor, por ejemplo silicona.

El borde exterior frontal 10 del extremo superior de la boquilla de corte 2 está redondeado y entra en un taladro interior 30 de la cabeza de soplete 1, en cuya pared interior se apoya la junta tórica 9 de forma hermética.

- 10 Mediante la junta tórica 9 se hermetiza el conducto de oxígeno de corte 11 con respecto al exterior y al mismo tiempo se fija la boquilla de corte 2 en dirección radial dentro de un taladro interior 30 de la cabeza de soplete 1 (figura 4). Se renuncia a un tope frontal axial para la boquilla de corte en el taladro interior 30, de modo que mediante una holgura axial se pueden recoger tolerancias dimensionales en la dirección longitudinal de la boquilla de corte. La posición axial de la boquilla de corte 2 está determinada únicamente por el apoyo definido sobre un escalón de soporte 16 de la boquilla de calentamiento 3 (véase la figura 4), lo que se asegura mediante la presión del oxígeno de corte que actúa sobre la cara frontal superior 10. Este tipo de sujeción de la boquilla de corte 2 (directamente en la cabeza de soplete y sin conexión mecánica) requiere poco esfuerzo durante el cambio de boquilla y además permite lograr una altura de construcción reducida y una mejor hermeticidad en comparación con una hermetización metálica.

- 15 Por el eje central 15 de la boquilla de corte 2 se extiende el canal de oxígeno de corte 11, que está configurado en forma de una boquilla de Laval. La entrada de la boquilla 26 se estrecha de arriba a abajo en forma de embudo para asegurar una entrada de gas con poca turbulencia. Detrás de la entrada de la boquilla, el canal de oxígeno de corte 11 se estrecha en forma de un cono interior 12 en el extremo superior de la boquilla de corte 2 y desemboca en el extremo inferior de la boquilla de corte 2 en forma de un taladro interior más o menos cilíndrico (boquilla de Laval) por la salida de boquilla 13.

- 20 La boquilla de calentamiento 3 mostrada en la figura 2 está hecha de cobre. También está configurada con simetría de rotación alrededor del eje central 15 y provista de una capa de material duro de CrN. La boquilla de calentamiento 3 es adecuada para alojar una boquilla de corte 2 según la figura 1. Para ello, el taladro pasante 17 de la boquilla de calentamiento 3 presenta entre su extremo superior situado corriente arriba y la salida de boquilla 14 un escalón de soporte 16 periférico radial orientado hacia arriba, sobre el que se apoya la boquilla de corte 2 con la superficie de apoyo de su escalón 5 orientada corriente abajo (figura 4). El taladro pasante 17 presenta una configuración cilíndrica por debajo del escalón de soporte 16 con un diámetro interior de algo más de 6 mm. La sección longitudinal cilíndrica identificada con el número de referencia 18 tiene una longitud de 10 mm y sirve como guía radial para el cilindro exterior inferior 7 de la boquilla de corte 2 sin establecer ninguna unión concluyente. De este modo, la boquilla de corte 2 y la boquilla de calentamiento 3 se pueden cambiar por separado.

- 25 La superficie lateral exterior de la boquilla de calentamiento 3 presenta un cono 19 que se estrecha hacia la salida de boquilla y cuya parte superior se transforma en una sección longitudinal 20 esencialmente cilíndrica. En el extremo superior de la sección longitudinal 20 está prevista una ranura periférica con una junta tórica 21 de silicona que se apoya de forma hermética en la pared interior de una ranura anular 33 de la cabeza de soplete 1 (figura 4).

- 30 Mediante la junta tórica 21 se hermetiza el conducto de alimentación 26 (véase la figura 4) para la mezcla de combustible-oxígeno con respecto a la atmósfera y al mismo tiempo se fija la boquilla de calentamiento 3 en dirección radial dentro de la ranura anular 33 de la cabeza de soplete 1 (figura 4). Este tipo de sujeción de la boquilla de calentamiento 3 requiere poco esfuerzo durante el cambio de boquilla y además permite lograr una altura de construcción reducida y una mejor hermeticidad en comparación con una hermetización metálica.

- 35 Corriente abajo de la junta tórica 21 está previsto un collar exterior periférico 22 cuya cara superior, cuando el soplete de corte está montado, se apoya contra una superficie anular de la cabeza de soplete 1 orientada hacia abajo (véase la figura 4). El acoplamiento 4 fijado en la cabeza de soplete 1 agarra la cara inferior del collar exterior 22, tal como se describe más detalladamente más abajo.

- 40 Otra junta tórica 38 se apoya en la superficie lateral exterior de la boquilla de calentamiento 3 y en la cara inferior del collar exterior 22. El acoplamiento 4, que agarra por debajo el collar exterior 22, aprieta dicha junta tórica 38 contra la cara inferior del collar exterior 22, y de este modo la junta tórica 38 empuja la boquilla de calentamiento 3 hacia arriba, contra la cabeza de soplete 1. Mediante las dos juntas tóricas 21, 38 desplazadas axialmente se evita que la boquilla de calentamiento 3 se ladee y se compensan tolerancias de fabricación de la boquilla de calentamiento 3.

- 45 Para facilitar el cambio de boquilla, entre la boquilla de calentamiento 3 y el acoplamiento 4 se establece una conexión suelta que, cuando el acoplamiento 4 se suelta de la cabeza de soplete 1, evita que la boquilla de calentamiento 3 se deslice fuera del taladro interior del acoplamiento 4, tanto hacia abajo como hacia arriba. Para ello, en la superficie lateral exterior de la boquilla de calentamiento 3, por debajo del collar exterior 22, está previsto un fresado periférico 23 en el que está dispuesta una junta tórica 29 que, como muestra la figura 4, entra en una ranura interior correspondiente del acoplamiento 4. La boquilla de calentamiento 3 y el acoplamiento 4 sólo se pueden separar en contra de la resistencia de la junta tórica 29.

La figura 3 muestra un ejemplo de realización de una cabeza de soplete 1 para el soplete de corte según la invención. La cabeza de soplete 1 consiste en un componente de latón esencialmente cilíndrico dentro del cual se extienden el conducto de conexión 25 para el oxígeno de corte y el conducto de conexión 26 para la mezcla de gas combustible-oxígeno, y en cuya superficie lateral exterior están fijados de forma desmontable el acoplamiento 4 mediante los lazos esféricos 27, 28, la boquilla de calentamiento 3 y la boquilla de corte 2 (figura 4).

Para ello, la parte inferior de la cabeza de soplete 1 orientada hacia las boquillas 2, 3, está provista de un taladro interior central 30 que constituye una parte del conducto de conexión 25 y que al mismo tiempo sirve como alojamiento para el extremo superior de la boquilla de corte 2. Con este fin, el taladro interior 30 está provisto de una superficie de hermetización metálica radial 32. Por encima de ésta está prevista adicionalmente una rosca interior 31. De este modo, la cabeza de soplete 1 es adecuada tanto para el alojamiento de una boquilla de corte con una rosca exterior estándar apropiada para la rosca interior 31, como para el alojamiento hermético de una boquilla de corte 2 provista de una junta tórica 9 apoyada en la superficie de hermetización 32 (tal como se describe más arriba en relación con la figura 1). Para la fijación axial de la boquilla de corte 2 con la junta tórica 9 en la cabeza de soplete 1, en la zona situada por debajo de la rosca interior 31 está previsto un estrechamiento de la sección transversal en el que se apoya la superficie frontal de la boquilla de corte 2 cuando ésta está montada (véase la figura 4).

Además, la parte inferior de la cabeza de soplete 1 está provista de una ranura anular 33 que comienza en el extremo inferior de la cabeza de soplete, en la que desemboca el conducto de conexión 26 y que a la vez constituye un alojamiento para el extremo superior de la boquilla de calentamiento 3. Para ello, la ranura anular 33 está provista de una superficie de hermetización metálica radial 35 y adicionalmente de una rosca interior 34 por encima de ésta. De este modo, la cabeza de soplete 1 es adecuada tanto para el alojamiento de una boquilla de calentamiento con una rosca exterior apropiada para la rosca interior 34, como para el alojamiento hermético de una boquilla de calentamiento 3 provista de una junta tórica 21 apoyada en la superficie de hermetización 35 (tal como se describe más arriba en relación con la figura 2). El collar exterior 22 de la boquilla de calentamiento 3 sirve para la fijación axial de la boquilla de calentamiento 3 en la cabeza de soplete 1, ya que su cara superior se apoya contra una superficie anular frontal 36 de la cabeza de soplete 1 cuando éste está montado (véase la figura 4). En este contexto, las superficies de hermetización 32 y 35 están dispuestas corriente abajo de la rosca interior 31, 34 correspondiente para el alojamiento de una boquilla 2, 3, respectivamente, con junta tórica 9, 21.

Por consiguiente, la cabeza de soplete 1 presenta dos elementos alternativos para establecer la conexión con una boquilla de corte 2 que entra en el taladro interior 30 y una boquilla de calentamiento 3 que entra en la ranura anular 33, a saber: en cada caso una rosca interior 31, 34 correspondiente a una rosca exterior de la boquilla de corte o de la boquilla de calentamiento, y en cada caso una superficie de hermetización periférica radial 32, 35 contra la que se apoya de forma hermética la junta tórica 9 situada en la superficie lateral exterior de la boquilla de corte 2 o la junta tórica 21 situada en la superficie lateral exterior de la boquilla de calentamiento 3.

De este modo, la cabeza de soplete 1 se puede utilizar tanto para boquillas que están provistas de una rosca exterior en su extremo superior como para boquillas que presentan una junta anular (junta tórica 9 o 21) en su extremo superior (tal como está previsto en este ejemplo de realización).

En el dibujo de montaje de la figura 4 se puede reconocer la construcción y el funcionamiento del acoplamiento 4 además de los componentes del soplete de corte según la invención ya descritos detalladamente.

El acoplamiento 4 consiste esencialmente en un anillo interior 40 fijado en la cabeza de soplete 1 mediante lazos esféricos 27, 28, que agarra por debajo el collar exterior 22 de la boquilla de calentamiento 3 con un estrechamiento radial de la sección transversal 42 y fija la boquilla de calentamiento 3 en su posición axial. El anillo interior 40 está rodeado por un anillo exterior 41 que se puede desplazar hacia arriba a lo largo del anillo interior 40 en contra de una fuerza elástica orientada axialmente hacia abajo, con lo que se sueltan los lazos esféricos 27, 28. El acoplamiento 4 posibilita un cambio rápido de las boquillas 2, 3. También contribuye a ello el tipo de hermetización y sujeción de las boquillas 2, 3 en la cabeza de soplete 1 mediante una junta tórica.

La boquilla de calentamiento 3 descrita con referencia a la figura 2 es adecuada tanto para el alojamiento de boquillas de corte para gases combustibles de combustión rápida como para el alojamiento de boquillas de corte para gases combustibles de combustión lenta. Esto está representado en las figuras 5a y 5b.

La configuración cilíndrica de la boquilla de calentamiento 3 (véase la figura 2) en la zona del cilindro interior 18 hace que ésta sea adecuada para utilizarla con diferentes boquillas de corte. No obstante, para ello es necesario que las boquillas de corte también presenten una configuración cilíndrica correspondiente en la zona del cilindro exterior 7 (Figura 1) y además la misma longitud parcial en la sección longitudinal superior 6 situada corriente arriba. Este es el caso de las boquillas de corte 2a (figura 5a) y 2b (figura 5b). De este modo, las boquillas de corte 2a, 2b se adaptan exactamente a la configuración predeterminada por la cabeza de soplete 1 y la boquilla de calentamiento 3.

Las boquillas de corte 2a, 2b se diferencian únicamente por la longitud del cilindro exterior correspondiente y por las secciones transversales de flujo de las ranuras de boquilla. En el caso de la boquilla de corte 2a, que está dimensionada para un gas combustible de combustión rápida, la longitud del cilindro exterior 7a es de aproximadamente 8 mm, y en el caso de la boquilla de corte 2b, que está dimensionada para un gas combustible de combustión lenta, el cilindro exterior

7b tiene una longitud de aproximadamente 7 mm. De este modo, entre el borde inferior de la boquilla de calentamiento 3 (salida de boquilla 14) y el borde inferior de la boquilla de corte 2a (salida de boquilla 13) hay una distancia axial de 0 mm, y entre el borde inferior de la boquilla de calentamiento 3 (salida de boquilla 14) y el borde inferior de la boquilla de corte 2b (salida de boquilla 13) hay una distancia axial (número de referencia 50) de 1 mm.

- 5 En caso de un cambio del gas combustible, la boquilla de corte utilizada hasta el momento se puede sustituir por una boquilla de corte adaptada a las nuevas necesidades sin que sea necesaria una sustitución de la boquilla de calentamiento. La boquilla de calentamiento es adecuada para ser utilizada con cualquiera de las boquillas de corte del sistema de boquillas y se puede mantener también en caso de un cambio de la boquilla de corte. Esto reduce la variedad de las formas de boquilla a almacenar, simplifica el almacenamiento y además mejora la seguridad funcional del soplete de corte según la invención, ya que se evitan combinaciones de boquillas inadecuadas.

10 En otra forma de realización del soplete de corte según la invención está previsto un acoplamiento en forma de un cierre de bayoneta para la conexión de la boquilla de calentamiento y la boquilla de corte con la cabeza de soplete. La conexión de bayoneta ofrece una mayor seguridad contra una apertura involuntaria en comparación con el lazo esférico mostrado en la figura 4, pero requiere un gasto algo mayor para la automatización del cambio de boquilla.

- 15 La figura 6 muestra una segunda forma de realización de este tipo del soplete de corte para una máquina de corte con soplete para corte autógeno. Cuando se utilizan números de referencia idénticos a los empleados en las figuras 1 a 4 y 5a y 5b, éstos designan elementos constructivos iguales o equivalentes a los descritos más detalladamente más arriba en la descripción de la primera forma de realización del soplete de corte según la invención. Para que la representación sea más clara, en la figura 6 no está dibujado el conducto de conexión para la mezcla de gas combustible-oxígeno.

- 20 El soplete de corte se diferencia del soplete de corte de la figura 4 esencialmente en el tipo de conexión de las boquillas con la cabeza de soplete 1. El soplete de corte consiste en una cabeza de soplete 1 que está unida a una boquilla de corte 2 y a una boquilla de calentamiento 3 que rodea la boquilla de corte 2, mediante un acoplamiento 61 en forma de un cierre de bayoneta. El cierre de bayoneta está formado esencialmente por dos cabezas de tornillo 62 que están situadas en posiciones opuestas en la cabeza de soplete 1 y que sobresalen de ésta, el anillo exterior 41 y un fresado periférico 63 en la cara interior del anillo exterior 41. Al colocar la cabeza de soplete 1, las cabezas de tornillo 62 se introducen en la ranura de conexión 64 con el fresado 63, esbozada esquemáticamente en la figura 6, y se enclavan en ella girándolas un cuarto de vuelta.

- 25 El soplete de corte muestra otra diferencia con respecto a la primera forma de realización arriba explicada, y esta diferencia se refiere a la boquilla de corte. La boquilla de corte 2 consiste en una pieza de latón esencialmente cilíndrica, con simetría de rotación, provista de una capa de material duro de carburo de níquel (NiC). La única diferencia con respecto a la boquilla de corte descrita con referencia a la figura 1 consiste en que en la zona de la ranura para la junta tórica 9 está prevista una capa cerámica 66 de 20 µm de espesor y 5 mm de anchura. La capa cerámica 66 reduce la transmisión de calor hacia la junta tórica 9 y de este modo mejora la estabilidad a largo plazo de la junta.

REIVINDICACIONES

1. Soplete de corte con una cabeza de soplete que presenta un eje central (15), con la que está unida una boquilla de corte metálica (2) con conducto de oxígeno de corte axial que está rodeada a modo de caperuza por una boquilla de calentamiento (3) que presenta un taladro pasante axial (17), presentando la boquilla de corte una superficie lateral exterior provista de ranuras longitudinales (8) distribuidas por su perímetro que se extienden desde el extremo inferior de la boquilla de corte situado corriente abajo a través de una ampliación de la sección transversal que está prevista corriente arriba y que constituye una superficie de apoyo (5) periférica radial, y estando provista la boquilla de calentamiento, en la zona entre su extremo superior situado corriente arriba y la salida de boquilla (13), de un estrechamiento de la sección transversal que constituye una superficie de soporte (16) periférica radial situada corriente arriba sobre la que se apoya la boquilla de corte con su superficie de apoyo (5), estando configurada la superficie lateral exterior de la boquilla de corte (2) corriente abajo de la superficie de apoyo (5) como cilindro exterior inferior (7), estando configurado el taladro pasante (17) de la boquilla de calentamiento (3) corriente abajo de la superficie de soporte (16) con forma cilíndrica y como guía radial para el cilindro exterior inferior (7), y presentando la superficie de apoyo (5) un borde periférico radial (25) que se apoya sobre la superficie de soporte (16), **caracterizado porque** el borde periférico (25) está configurado como un borde de cierre exterior de una superficie de apoyo (5) que se extiende perpendicular al eje central (15).
2. Soplete de corte según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la boquilla de corte (2) está provista de una entrada (26) en forma de embudo para el conducto de oxígeno de corte (11).
3. Soplete de corte según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** corriente arriba de la superficie de apoyo (5) la superficie lateral exterior de la boquilla de corte (2) está configurada como un cilindro exterior superior (6) cuya superficie lateral cilíndrica, provista de una junta anular (9), está apoyada de forma hermética en un alojamiento de boquilla de corte (30) de la cabeza de soplete (1) en el que entra la boquilla de corte (2).
4. Soplete de corte según la reivindicación 3, **caracterizado porque** la boquilla de corte (2) está sujeta en el alojamiento de boquilla de corte (30) con holgura axial.
5. Soplete de corte según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el extremo superior de la boquilla de corte (2) está configurado con un borde exterior (10) redondeado por la cara frontal.
6. Soplete de corte según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la distancia entre la superficie de soporte (16) y el extremo inferior de la boquilla de calentamiento (3) oscila entre 6 mm y 10 mm.
7. Soplete de corte según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la boquilla de corte consiste en un cuerpo metálico provisto de una capa cerámica en la zona de la junta anular (9) apoyada sobre el mismo.
8. Soplete de corte según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la capa cerámica tiene un espesor entre 5 μm y 25 μm y se produce por revestimiento.
9. Soplete de corte según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la boquilla de calentamiento (3) presenta una superficie lateral exterior provista de una junta anular (21) en su extremo superior que se apoya de forma hermética en un alojamiento de boquilla de calentamiento (33) configurado en la cabeza de soplete (1) y en el que entra la boquilla de calentamiento (3), estando provista la superficie lateral exterior de la boquilla de calentamiento (3), corriente abajo de la junta anular (21), de un collar exterior (22) que se apoya con una superficie anular situada corriente arriba en una superficie anular frontal (36) de la cabeza de soplete (1).
10. Soplete de corte según la reivindicación 9, **caracterizado porque** la boquilla de calentamiento (3) está fijada de forma desmontable en la cabeza de soplete (1) mediante un acoplamiento (4; 61) que agarra la superficie lateral exterior de la boquilla de calentamiento (3), presentando el acoplamiento (4; 61) un taladro interior pasante con un estrechamiento radial de la sección transversal (42) que agarra por debajo el collar exterior (22) de la boquilla de calentamiento (3).
11. Soplete de corte según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado porque** la superficie lateral exterior de la boquilla de calentamiento (3) está provista de una junta anular inferior (38) apoyada corriente abajo en el collar exterior (22).
12. Soplete de corte según una de las reivindicaciones 10 a 11, **caracterizado porque** la superficie lateral exterior de la boquilla de calentamiento (3) está provista de una ranura exterior periférica (23) con una junta tórica (29) dispuesta dentro de la misma, que entra en una ranura interior prevista en el taladro interior del acoplamiento (4; 61) corriente abajo del estrechamiento de sección transversal (42).
13. Soplete de corte según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el alojamiento de boquilla de corte (30) está rodeado coaxialmente por un alojamiento de boquilla de calentamiento (33) en forma de

ranura anular en el que se aloja el extremo superior de la boquilla de calentamiento (3) de forma hermética con respecto al exterior.

- 5
14. Soplete de corte según la reivindicación 13, **caracterizado porque** el alojamiento de boquilla de corte (30) presenta una pared interior con una rosca interior (31) y una primera superficie de hermetización metálica periférica radial para el alojamiento hermético de una boquilla de corte que está provista de una rosca exterior y apoyada sobre la primera superficie de hermetización, y porque la pared interior está provista de una segunda superficie de hermetización (32) periférica radial para el alojamiento hermético de una boquilla de corte (2) con una junta anular (9) apoyada sobre la segunda superficie de hermetización.
- 10
15. Soplete de corte según la reivindicación 12 o 13, **caracterizado porque** el alojamiento de boquilla de calentamiento (33) presenta una pared interior con una rosca interior (34) y una primera superficie de hermetización metálica radial para el alojamiento hermético de una boquilla de calentamiento que está provista de una rosca exterior y apoyada sobre la primera superficie de hermetización, y porque la pared interior está provista de una segunda superficie de hermetización (35) periférica radial para el alojamiento hermético de una boquilla de calentamiento (3) con una junta anular (21) apoyada sobre la segunda superficie de hermetización (35).
- 15
16. Soplete de corte según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la superficie de la boquilla de corte (2) y/o la superficie de la boquilla de calentamiento (3) presentan una capa de material duro.
- 20
17. Utilización de un soplete de corte según una de las reivindicaciones anteriores con un sistema de boquillas para gases de combustión lenta y gases de combustión rápida, **caracterizada por** la boquilla de calentamiento (3) configurada en forma de cilindro corriente abajo de la superficie de soporte (16) y varias boquillas de corte (2a; 2b) intercambiables, dimensionadas en cada caso para un gas combustible y configuradas en forma de cilindro corriente abajo de la superficie de apoyo (5), presentando las boquillas de corte (2a; 2b) entre el extremo superior y la superficie de apoyo (5) un cilindro exterior superior (6) con la misma longitud, y entre la superficie de apoyo (5) y la salida de boquilla (13) un cilindro exterior inferior (7) con una longitud parcial adaptada al gas combustible correspondiente, de tal modo que cuando la superficie de apoyo (5) está apoyada sobre la superficie de soporte (16) se establece entre la salida (13) de la boquilla de corte (2) y la salida (14) de la boquilla de calentamiento (3) una distancia axial (50) predeterminada en función del gas combustible correspondiente.
- 25
18. Utilización según la reivindicación 17, **caracterizada porque** la longitud parcial del cilindro exterior inferior (7) oscila entre 6 mm y 10 mm, porque la longitud del cilindro exterior superior (6) oscila entre 25 mm y 30 mm, y porque la longitud parcial del cilindro exterior inferior (7) se elige en función del gas combustible correspondiente y/o la gama de potencia de tal modo que, cuando la superficie de apoyo (5) está apoyada sobre la superficie de soporte (16), entre la salida (13) de la boquilla de corte (2) y la salida (15) de la boquilla de calentamiento (3) queda una distancia axial (50) comprendida entre 0 mm y 3 mm.
- 30

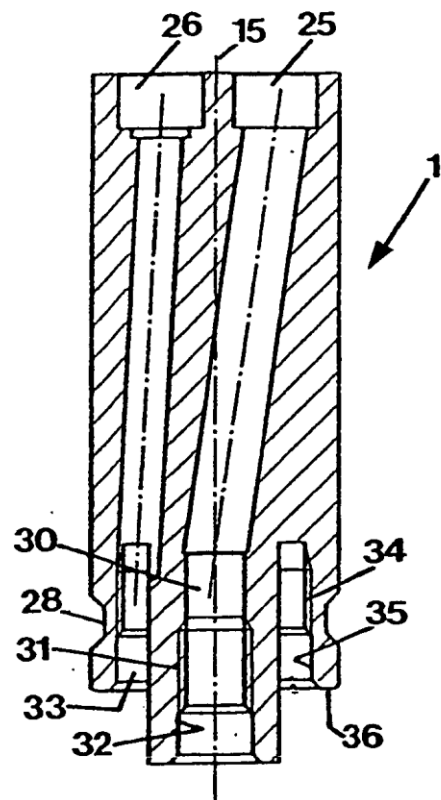


Fig. 3

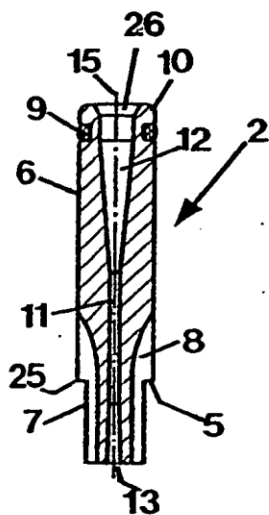


Fig. 1

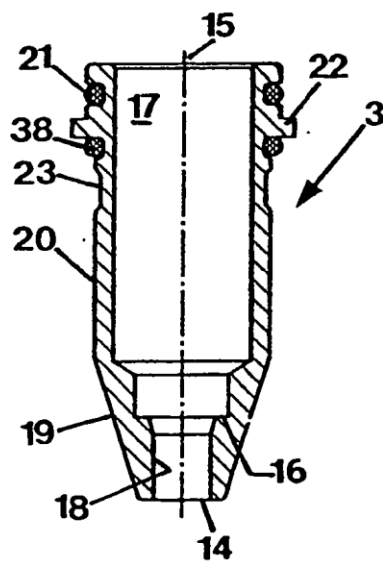


Fig. 2

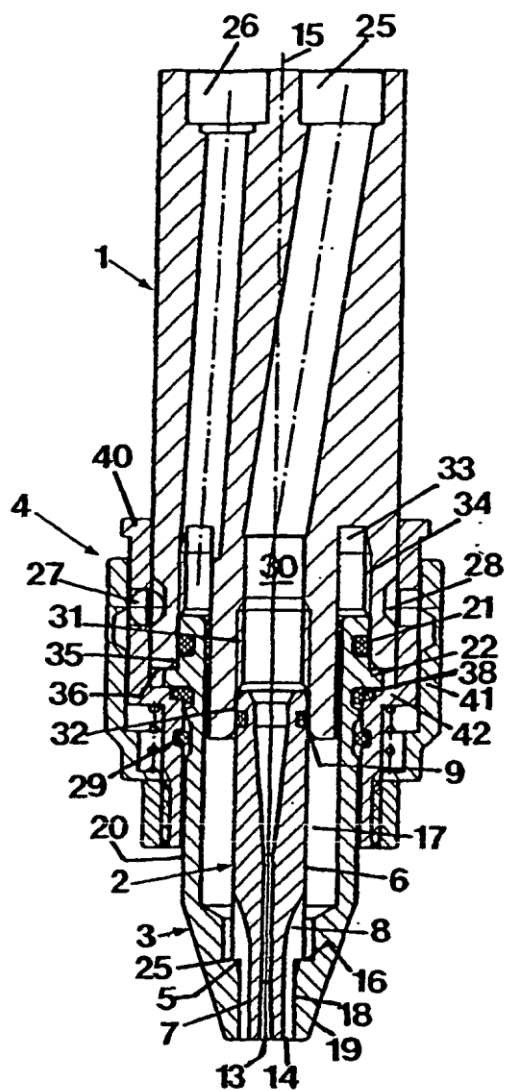


Fig. 4

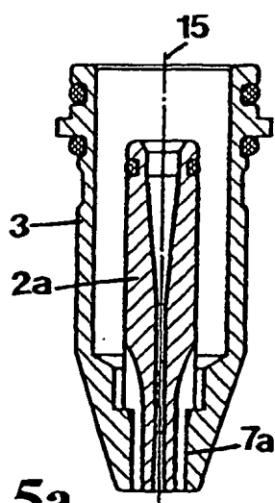


Fig. 5a

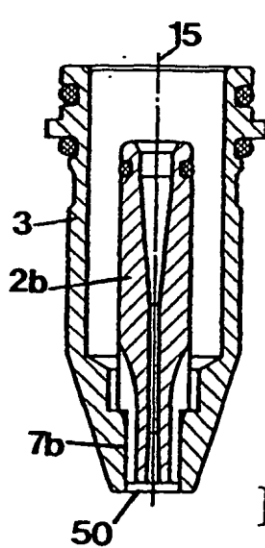


Fig. 5b

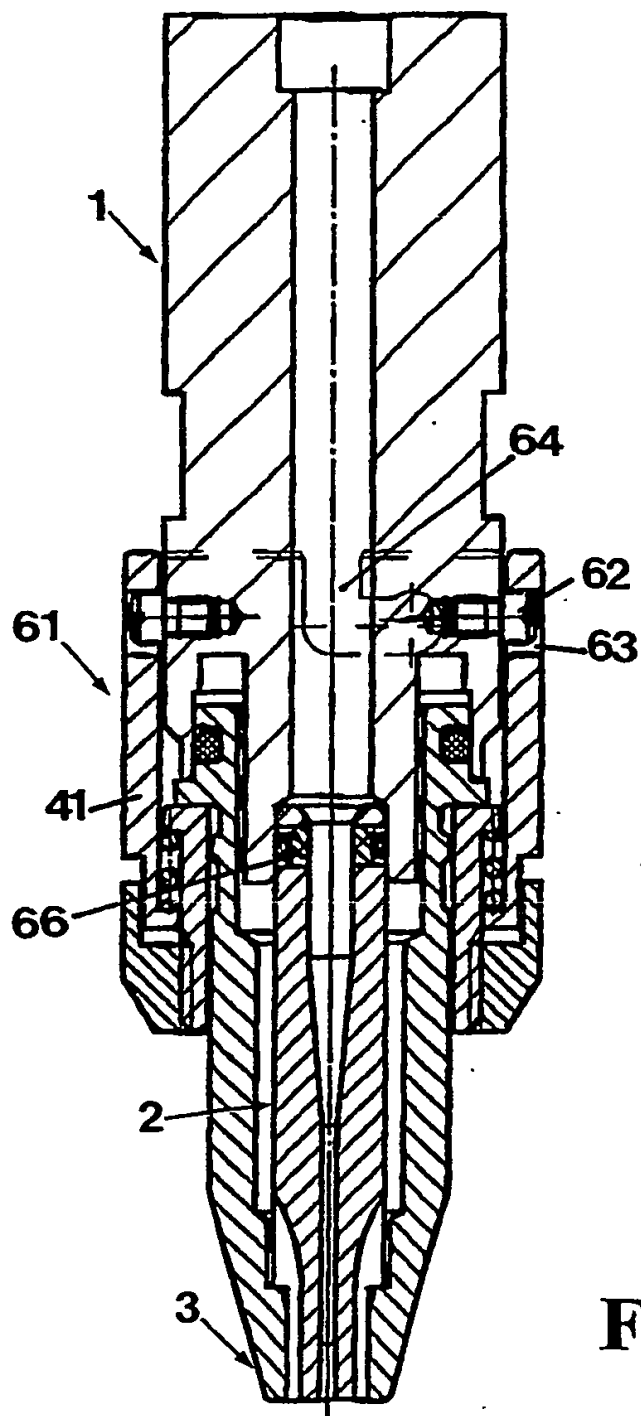


Fig. 6