

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 839**

51 Int. Cl.:  
**H05H 1/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06250265 .3**  
96 Fecha de presentación: **18.01.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1686843**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.08.2006**

54 Título: **Antorcha de arco de plasma**

30 Prioridad:  
**26.01.2005 US 43687**  
**22.11.2005 US 285504**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.08.2012**

73 Titular/es:  
**THE ESAB GROUP, INC.**  
**411 SOUTH EBENEZER ROAD, P.O. BOX 100545**  
**FLORENCE, SOUTH CAROLINA 29501, US**

72 Inventor/es:  
**Griffin, David C. y**  
**Allen, Michael E.**

74 Agente/Representante:  
**Rizzo, Sergio**

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).

ES 2 385 839 T3

DESCRIPCION

**Antorcha de arco de plasma**

**INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA**

Campo técnico

**[0001]** La presente invención hace referencia a una antorcha de arco de plasma, y en concreto, a una antorcha de arco de plasma con medidas de seguridad mejoradas.

Técnica precedente

**[0002]** Las antorchas de plasma del tipo retroceso están normalmente configuradas para que un electrodo y una boquilla puedan entrar en contacto entre ellas para inflamar un arco, tras lo cual el electrodo se separa de la boquilla para retroceder por el arco existente entre ellos. Un fluido, como por ejemplo aire, es suministrado simultáneamente bajo presión a través de la boquilla, donde la circulación del aire interactúa con el arco de retroceso para formar un plasma. La circulación del plasma a través de la boquilla se dirige entonces hacia la pieza sobre la que se desea llevar a cabo la función de corte.

**[0003]** En algunos casos, el fluido utilizado para la formación del plasma también puede utilizarse para separar el electrodo de la boquilla, con tal de provocar que el electrodo cambie de una posición inoperativa de la antorcha (en contacto con la boquilla) a una posición inoperativa (separado de la boquilla para permitir el retroceso por el arco entre ellos). Por lo tanto, la formación del plasma generalmente requiere una cantidad límite de un fluido como, por ejemplo, aire. Así, el resto del fluido puede utilizarse para otros propósitos, como por ejemplo para separar el electrodo de la boquilla y permitir el retroceso por el arco. La utilización del exceso de aire para realizar dicha operación de "retroceso" del electrodo puede proporcionar, por ejemplo, un tamaño relativamente compacto, con respecto a ambos componentes y al ensamblaje completo, y puede también alargar la vida útil de los componentes de la antorcha gracias a, por ejemplo, sistemas de antorchas más sencillos y una menor cantidad de complementos.

**[0004]** Sin embargo, otra consideración a tener en cuenta con estas antorchas es la seguridad, ya que la antorcha debe incorporar una fuente de alimentación con la que proporcionar energía al arco. Por lo tanto, en algunas ocasiones, una antorcha de plasma del tipo retroceso puede incorporar elementos consumibles, vinculados al electrodo, que deben reemplazarse periódicamente o de lo contrario mantenerse, y

puede que el proceso de mantenimiento de dichos elementos consumibles requiera el desensamblado (y posterior reensamblado) de la antorcha, con un posible riesgo de exposición a la fuente de alimentación. Sin embargo, dichos elementos consumibles, pueden estar incorporados a la antorcha de diferentes maneras con el fin de intentar reducir el riesgo de una exposición accidental a la fuente de alimentación. Por ejemplo, una antorcha puede reunir un conjunto de contactos eléctricos en la cabeza de la antorcha, donde la instalación de un elemento consumible final conecta o completa un circuito que permite a una corriente de señales fluir hacia el electrodo. No obstante, este tipo de configuración confía únicamente en los contactos eléctricos dentro del entorno relativamente peligroso de la cabeza de la antorcha de plasma, lo que puede tener un efecto perjudicial en la fiabilidad de tal configuración con respecto al funcionamiento de la antorcha. Además, el circuito eléctrico puede estar activo todavía durante los procedimientos de desensamblado y reensamblado, o si el reensamblado de la antorcha es incompleto o incorrecto, esta configuración, en consecuencia, no puede eliminar de forma efectiva el riesgo de exposición a la fuente de alimentación.

**[0005]** En otro ejemplo, un sensor/interruptor eléctrico puede estar incorporado a la antorcha de tipo retroceso para detectar la posición del componente desplazable en el interior del cuerpo de la antorcha. El correcto ensamblaje de los elementos consumibles, a su vez, mueve el componente desplazable en el interior del cuerpo de la antorcha, y así se activa el sensor/interruptor permitiendo a la corriente fluir hacia el electrodo. Sin embargo, este tipo de configuración típicamente requiere un cableado y/o componentes adicionales en la cabeza de la antorcha, lo que podría aumentar de manera no deseada el tamaño/peso de la antorcha. Además, estos componentes extra también están expuestos al peligroso entorno de la antorcha de plasma, y eso puede ser perjudicial para la fiabilidad de la antorcha. Esta configuración también puede permitir que el circuito eléctrico continúe activo en la antorcha durante los procedimientos de desensamblado y reensamblado, o si el reensamblado de la antorcha es incompleto o incorrecto, puede no eliminarse de forma efectiva el riesgo de exposición a la fuente de alimentación.

**[0006]** US 5.796.067 describe una antorcha de plasma con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

**[0007]** Existe la necesidad de una antorcha de plasma, particularmente de una antorcha de plasma de tipo retroceso, con las medidas de seguridad mejoradas, por ejemplo, mediante unos componentes configurados para establecerse dentro del ensamblaje de la antorcha de una manera precisa, simple y consistente. Dicha antorcha también requiere un ensamblaje completo y/o adecuado, desde la instalación inicial siguiendo con el mantenimiento necesario, antes de dar paso a la corriente

eléctrica y/o de aire con tal de proporcionar una mayor seguridad, con lo que dichas medidas de seguridad no afectarían negativamente la fiabilidad ni la compactibilidad de la antorcha.

### **RESUMEN DE LA INVENCION**

**[0008]** La presente invención cumple con las anteriores y otras necesidades que, según uno de los modos de realización, proporciona una antorcha de plasma de arco, comprendiendo un elemento tubular con extremos opuestos y definiendo un calibre que se extiende de manera axial entre ambos extremos. Una boquilla que puede estar ajustada de manera operativa a un extremo del elemento tubular. Un elemento desplazable con un electrodo ajustado de manera operativa configurado para ajustarse de manera axial y desplazable al calibre del elemento tubular. El elemento desplazable se encuentra a su vez inclinado hacia un extremo del elemento tubular para que el electrodo entre en contacto con la boquilla cuando la boquilla está ajustada de manera operativa a un extremo del elemento tubular, y para que el electrodo se dirija hacia un extremo del elemento tubular y de manera axial hacia el exterior del calibre cuando la boquilla no está ajustada de manera operativa al extremo del elemento tubular. Un pistón está ajustado de manera operativa al elemento desplazable, y configurado para que, cuando la boquilla se encuentra ajustada de manera operativa al extremo del elemento tubular, el pistón es capaz de mover de manera selectiva el electrodo, mediante el elemento desplazable, entre la posición inoperativa de la antorcha donde el electrodo está en contacto con la boquilla y la posición operativa de la antorcha donde el electrodo está separado de la boquilla en el interior del orificio. Una entrada de flujo del fluido está ajustada de manera operativa al elemento tubular entre los extremos del mismo y está configurada para dirigir el flujo del fluido por el calibre.

**[0009]** Un primer elemento de sellado está ajustado de manera operativa al pistón y está configurado para sellar de manera desplazable el pistón con respecto al calibre, con tal de permitir que el flujo del fluido presione el pistón para mover el electrodo hacia la posición operativa de la antorcha cuando la boquilla está ajustada de manera operativa a un extremo del elemento tubular. Un segundo elemento de sellado está ajustado de manera operativa al calibre y está configurado para sellar el pistón cuando la boquilla no se encuentra ajustada de manera operativa al extremo del elemento tubular, y el electrodo es dirigido hacia el extremo del elemento tubular y de manera axial hacia el exterior del calibre. El segundo elemento de sellado está ajustado de manera operativa al calibre, de manera que la entrada de flujo del fluido se sitúa entre el primer y el segundo elemento de sellado. Dicha configuración evita de ese modo el funcionamiento de la antorcha cuando la boquilla o el electrodo no están ensambladas

de manera correcta, evitando a la vez que el flujo del fluido presione el pistón para mover el electrodo hacia la posición operativa de la antorcha.

**[0010]** Los modos de realización de la presente invención proporcionan así una antorcha de arco de plasma del tipo retroceso con las medidas de seguridad mejoradas, por ejemplo, mediante la incorporación de unos componentes configurados para establecerse dentro del ensamblaje de la antorcha de una manera precisa y consistente, mediante las cuales el ensamblado y reensamblado de la antorcha puede estar fácilmente asegurado y/o puede ser requerido antes de que la antorcha se ponga en funcionamiento. Estas y otras ventajas significativas están facilitadas por los modos de realización de la presente invención como se describe a continuación.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

**[0011]** Tras haber descrito la invención en términos generales, se hace referencia ahora a los dibujos adjuntos, que no son necesariamente hechos a escala y en los que:

La **FIG. 1** es el dibujo esquemático de una antorcha de plasma de arco según un modo de realización de la presente invención ilustrando una antorcha ensamblada, en la que el electrodo puede desplazarse entre una posición inoperativa de la antorcha y una posición operativa mediante el flujo de un fluido que empuja un pistón ajustado de manera operativa al electrodo y

La **FIG. 2** es el dibujo esquemático de una antorcha de arco según un modo de realización de la presente invención, como muestra la **FIG 1**, ilustrando una antorcha desensamblada, en la que un elemento de sellado evita que el flujo del fluido empuje el pistón mientras la antorcha está desensamblada y por lo tanto evita que el electrodo se desplace a la posición operativa de la antorcha.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

**[0012]** Las presentes invenciones serán detalladas a continuación con referencias a los dibujos adjuntos, en los que se muestran algunos modos de realización, pero no todos. De hecho, estas invenciones pueden realizarse de numerosos modos diferentes y su construcción no debería limitarse a los modos de realización expuestos aquí; al contrario, estos modos de realización se proporcionan para que esta publicación cumpla con los requerimientos legales que se le aplican. Los números similares hacen referencia a elementos similares desde el principio hasta el final de esta descripción.

[0013] La **FIG. 1** ilustra una antorcha de plasma según uno de los modos de realización de la presente invención, la antorcha se muestra ensamblada y se hace referencia a ella generalmente con el número **10**. Dicha antorcha **10** puede ser, por ejemplo, una antorcha del tipo retroceso o de funcionamiento mediante pulsador que incorpora medidas de seguridad mejoradas. Como se muestra, la antorcha **10** incluye un elemento tubular o carcasa **20** definiendo un calibre que consta de, por ejemplo, un calibre axial del pistón **25** que se extiende a lo largo de un eje **30** hacia un calibre axial del eje de menor tamaño. El calibre del eje **30** termina en un extremo **40** del elemento tubular **20**, en el que el extremo **40** se sitúa frente al calibre del eje **30** desde el calibre del pistón **25**. El elemento tubular **20** también incluye una entrada de flujo del fluido **65** en comunicación fluida con el calibre.

[0014] Un elemento desplazable **50** comprende una parte del pistón **55** con una parte del eje **60** unida al mismo y extendiéndose los mismos manera axial. El elemento desplazable **50** está configurado para encajar dentro del elemento tubular **20** de forma que la parte del pistón **55** es desplazable de manera axial dentro del calibre del pistón **25** y la parte del eje **60** es desplazable dentro del calibre del eje **30**. El elemento desplazable **50** se encuentra normalmente inclinado hacia el calibre del eje **30** mediante, por ejemplo, un elemento inclinador **70** que empuja la parte del pistón **55**, pese a que alguien con conocimiento de la técnica apreciará que el elemento desplazable **50** puede estar inclinado hacia el extremo **40** del elemento tubular **20** de muchas maneras diferentes. La parte del pistón **55** también incluye, por ejemplo, un primer elemento de sellado **57**, como un aro de sellado, extendiéndose alrededor de la circunferencia del mismo para formar un sello desplazable con la superficie interior de la parte del elemento tubular **20** definiendo el calibre del pistón **25**. No obstante, alguien con conocimiento de la técnica apreciará que la parte del pistón **55** puede ser sellada de manera desplazable con respecto al calibre del pistón **25** de muchas maneras diferentes consecuentes con el espíritu y el alcance de la presente invención. Por ejemplo, el primer elemento de sellado puede, en algunos casos, estar integrado en la parte del pistón **55**.

[0015] El calibre del eje **30** está generalmente configurado para tener una reducida tolerancia respecto a las dimensiones externas de la parte del eje **60** del elemento desplazable **50**, pero con espacio suficiente para permitir que la parte del eje **60** se mueva de manera axial a través de él. Un fluido presurizado como, por ejemplo, aire, de una fuente de fluido **15** introducido a través de la entrada de flujo del fluido **65** en el calibre no puede escapar de manera axial a través del primer aro de sellado **57** que rodea la parte del pistón **55** dentro del calibre del pistón **25** y por lo tanto fluirá axialmente entre la parte del eje **60** y el calibre del eje **30**, y/o a través de la misma

parte del eje **60**, hacia el extremo de la superficie **40** del elemento tubular **20**. En la configuración mostrada en la **FIG. 1**, al menos una parte de la parte del eje **60** está configurada para ser presionada, con el aire que entra a la parte del eje **60** a través de una o más aberturas **80** extendiéndose por el elemento desplazable **50** hasta la parte del eje **60**, de manera distal con respecto a la parte del pistón **55**. Preferentemente, en esta configuración, poca cantidad o nada de aire fluye entre la parte del eje **60** y el calibre del eje **30** así como entre la parte del eje **60** que se encuentra entre las aberturas **80** y el extremo distal **45** de la parte del eje **60**.

**[0016]** El extremo distal **45** de la parte del eje **60** está configurado para encajar con el ensamblaje del electrodo **85**, comprendiendo un elemento de electrodo **105** y un elemento consumible **115a** unido al mismo para estar dispuesto en correspondencia axial con la parte del eje **60**, en el que el electrodo **105** está configurado para unir la parte exterior de la parte del eje presionada **60** mediante, por ejemplo, un engranaje de rosca entre ellos. El electrodo **105** define una o más aberturas laterales **110** situadas de manera axial entre la parte del eje **60** y el elemento consumible **115a**. Según dicha configuración, el elemento del eje **60** dirige el aire hacia el elemento consumible **115a**, en el que, tras haber fluido a través del elemento consumible **115a** para enfriarlo, el aire es dirigido a través de las aberturas **110** hacia el exterior del electrodo **105**.

**[0017]** Como ya se ha comentado con anterioridad, el electrodo **105** está configurado para encajar un elemento consumible **115a** situado en correspondencia axial en la parte del eje **60** y encajar dicho electrodo, por ejemplo, mediante un ajuste de fricción, directamente entre ellos. En otros casos, el elemento consumible **115a** puede encajar mediante un elemento sostenedor **115** el cual, a su vez, está encajado en el electrodo **105**. En consecuencia, el ensamblaje del electrodo **85** puede estar constituido por “una sola pieza”, encajado mediante un ajuste de fricción o de presión en el elemento consumible **115a** o en el ensamblaje de unión del elemento consumible **115a** y el elemento sostenedor **115** o, en otros ejemplos, el elemento consumible **115a** o la unión del elemento consumible **115a** y el elemento sostenedor **115** pueden estar configurados para ser extraídos del electrodo **105** (y por lo tanto reemplazables de manera independiente al electrodo **105**). Preferiblemente, el elemento consumible **115a** está configurado para facilitar la formación del plasma, en el que dicho elemento consumible **115a** puede estar formado de cualquier material adecuado, por ejemplo, hafnio. Además, como se muestra, el elemento consumible **115a** o la unión del elemento consumible **115a** y el elemento sostenedor pueden también estar configurados de manera que la parte de ellos que se extiende hacia la parte del eje **60** puede estar reducida para, por ejemplo, facilitar el enfriamiento del elemento

consumible **115a** o de la unión del elemento consumible **115a** y el elemento sostenedor **115**, y/o dirigir la corriente de aire de manera radial hacia el exterior con respecto al electrodo **105** para facilitar el flujo del aire a través de las aberturas **110** definidas por el electrodo **105**.

[0018] El extremo **40** del elemento tubular **20** puede, en algunos casos, estar configurado para encajar en un separador axial **135**. El separador axial **135**, a su vez, está configurado para encajar en la boquilla **140** de manera que el separador axial **135** está situado entre el extremo **40** y la boquilla **140**, para proporcionar un espacio adecuado para contener el desplazamiento del ensamblaje del electrodo **85**, cuando el ensamblaje del electrodo está presionado **85** dentro de la antorcha **10**. En algunos casos, la boquilla **140** y/o el extremo **40** del elemento tubular **20** puede estar configurado para incorporar la estructura del separador axial **135** con tal de que el separador axial **135** no sea necesario. El separador axial **135**, o el ensamblaje integral del separador axial **135** y la boquilla **140**, pueden estar configurados, por ejemplo, para encajar mediante un engranaje de rosca al extremo **40** del elemento tubular **20**, con lo que dicho engranaje de rosca puede permitir a la boquilla **140** ser ajustable para contener el ensamblaje del electrodo **85** teniendo una longitud diferente. En algunos casos, un casquillo protector **150** está configurado para extenderse sobre la boquilla **140** e interactuar con el elemento tubular **20** con el objetivo, por ejemplo, de asegurar la boquilla **140** al extremo **40** del elemento tubular **20** o dirigir cualquier corriente de aire que fluya por la boquilla **140** a través de las aberturas laterales **140a** definidas por la boquilla **140**, para potenciar el enfriamiento de la boquilla **140**. Además, en algunos casos, la boquilla **140** también puede configurarse para extenderse de manera axial por el casquillo protector **150**, con la boquilla **140** compuesta de una pestaña retenedora para interactuar con el casquillo protector **150** reteniendo y asegurando la boquilla **140**. Alguien con conocimiento de la técnica apreciará, sin embargo, que hay muchas configuraciones diferentes de los componentes que rodean la seguridad de la boquilla **140** con respecto al extremo **40** del elemento tubular **20**. Por ejemplo, el casquillo protector **150** y la boquilla **140** pueden formar un ensamblaje integral. Por lo tanto, las configuraciones proporcionadas aquí son simplemente un ejemplo y no pretenden limitar a este respecto.

[0019] La boquilla **140** define un calibre axial de boquilla **145** (a través del cual se emite el plasma) y está configurado para envolver de manera general el ensamblaje del electrodo **85**. La boquilla **140**, el separador axial **135** (si se aplica), y el extremo **40** del elemento tubular **20** por lo tanto cooperan para formar la cámara de plasma **155** en la antorcha **10**. El ensamblaje del electrodo **85** es desplazable de manera axial por el interior de la cámara de plasma **155** entre una posición inoperativa (no mostrada)



donde el electrodo **105** y/o el elemento consumible **115a** (y/o el elemento sostenedor **115**, si se aplica) contactan con la superficie interna de la boquilla **140**, y una posición operativa (como se muestra en la **FIG. 1**) donde el ensamblaje del electrodo **85** se retira hacia el elemento tubular **20** mediante el aire presurizado que presiona la parte del pistón **55** contra el impulso del elemento inclinador **70**. El ensamblaje del electrodo **85** puede desplazarse lo suficiente de manera axial para que, en posición operativa, el electrodo **105** / elemento consumible **115<sup>a</sup>** se mantenga separado de la superficie interna de la boquilla **140** a una distancia suficiente para permitir que el arco retroceda. La posición operativa del ensamblaje del electrodo **85** podría estar determinada, por ejemplo, por la presión o corriente del aire, por el desplazamiento del elemento desplazable **50**, o por las características del elemento inclinador **70**. En un modo de realización, la posición operativa del ensamblaje del electrodo **85** está determinada por la limitación del desplazamiento axial del electrodo **105** hacia el extremo **40** del elemento tubular **20** (por ejemplo, la posición operativa del ensamblaje del electrodo **85** sucede cuando el electrodo **105** contacta con el extremo **40** del elemento tubular **20** y detiene el desplazamiento axial del ensamblaje del electrodo **85**).

**[0020]** En general, una antorcha de retroceso del tipo descrito requiere en primer lugar la aplicación de voltaje entre el elemento consumible **115a** / electrodo **105** y la boquilla **140**, con el ensamblaje del electrodo **85** en posición inoperativa. Posteriormente, el aire presurizado se introduce a través de la entrada de flujo del fluido **65** con la presión suficiente para presionar la superficie lateral **55a** de la parte del pistón **55** del elemento desplazable **50** situado a lo largo del calibre del eje **30**, contra el impulso del elemento inclinador **70**, con tal de empujar el elemento desplazable **50** y, por lo tanto, al ensamblaje del electrodo **85**, lejos de la boquilla **140**. El aire presurizado que presiona la superficie lateral **55a** de la parte del pistón **55** facilita por lo tanto el “retroceso” y desplaza el ensamblaje del electrodo **85** a la posición operativa, en la que la separación entre el elemento consumible **115a** / electrodo **105** y la boquilla **140** traza el arco entre ellos. Al mismo tiempo, el aire fluyendo a través de una o más aberturas **110** definidas por el electrodo **105**, en el interior de la parte del eje **60** y las aberturas **80** en él, pasa al interior de la boquilla **140**, donde una parte del aire es dirigida hacia la cámara de plasma **155** para formar el plasma, que emerge de la cámara de plasma **155** a través del calibre de la boquilla **145** para permitir al usuario cortar una pieza. Otra parte del aire presurizado fluye a través de las aberturas laterales **140a** definidas por la boquilla **140** y, una vez fuera de la boquilla **140**, puede dirigirse por el casquillo protector **150** para emerger hacia el exterior de la boquilla **140** con tal de facilitar, por ejemplo, el enfriamiento de la boquilla **140**.

**[0021]** En algunos casos, ciertos componentes de la antorcha pueden requerir un mantenimiento periódico o reemplazo. Por ejemplo, el elemento consumible **115a** y/o el electrodo **105** pueden desgastarse por el uso durante su funcionamiento y necesitan ser reemplazados, en ese caso se necesitaría desensamblar el casquillo protector **150** y/o la boquilla **140** de la antorcha **10** para tener acceso a aquellos componentes. Por lo tanto, como se muestra en la **FIG 2**, el casquillo protector **150** y la boquilla **140** se extraen, seguidos por el ensamblaje del electrodo **85** que comprime el elemento consumible **115a** / electrodo **105**. Ya que el elemento desplazable **50** ya no se encuentra retenido dentro de la antorcha **10** por los componentes extraídos, el elemento inclinador **70** inclina la parte del eje **60** de manera axial hacia el exterior del extremo **40** del elemento tubular **20**. Ya que al menos una parte de la potencia eléctrica o la señal de corriente remitida a la cabeza de la antorcha, desde una fuente eléctrica **120** remotamente situada con respecto a la cabeza de la antorcha, es dirigida a través de la parte del eje **60** (para formar una parte del circuito eléctrico entre el ensamblaje del electrodo **85** y la boquilla **140** necesario para el funcionamiento de la antorcha), dejando la parte del eje **60** expuesta, se crea un peligro de descarga. De esta manera, los modos de realización de la presente invención incorporan un segundo elemento de sellado **160**, como, por ejemplo, un aro de sellado, ajustado de manera operativa al calibre del elemento tubular **20**, para sellar la parte del pistón **55**, cuando el elemento consumible **115a** y/o el electrodo **105** se extraen de la antorcha **10**, para evitar que el aire proporcionado a través de la entrada de flujo del fluido **65** alcance o presione la superficie lateral **55a** de la parte del pistón **55**.

**[0022]** Por ejemplo, el segundo elemento de sellado **160** puede estar situado al final del calibre del pistón **25**, adyacente al calibre del eje **30**, y está configurado para extenderse de manera radial al menos parcialmente por el interior del calibre del pistón **25**. De este manera, cuando el casquillo protector **150**, la boquilla **140**, y/o el ensamblaje del electrodo **85** son extraídos, el elemento inclinador **70** inclina el elemento desplazable **50** de manera axial hacia el exterior del extremo **40** del elemento tubular **20**. La superficie lateral **55a** de la parte del pistón **55** del elemento desplazable **50**, inclinada hacia el final del calibre del pistón **25** adyacente al calibre del eje **30**, encaja con el segundo elemento de sellado **160**, extendiéndose hasta el calibre del pistón **25** para conseguir su sellado. En un modo de realización, el segundo elemento de sellado **160** está configurado para sellar la superficie lateral **55a** de la parte del pistón **55**, por la circunferencia exterior del mismo, cuando el casquillo protector **150**, la boquilla **140**, y/o el ensamblaje del electrodo **85** son extraídos. Según dicho modo de realización, la entrada de flujo del fluido **65** está configurada para estar

en comunicación fluida con el calibre del pistón **25** opuesto al segundo elemento de sellado **160** desde el calibre del eje **30**. Además, la entrada de flujo del fluido **65** también está configurada para situarse de tal manera que se comunique con el calibre entre el segundo elemento de sellado **160** y el primer elemento de sellado **57**, cuando la superficie lateral **55a** de la parte del pistón **55** esté sellada por el segundo elemento de sellado **160**. De esta manera, cuando el casquillo protector **150**, la boquilla **140**, y/o el ensamblaje del electrodo **85** son extraídos, se evita que la entrada de cualquier fluido (aire) al calibre a través de la entrada de flujo del fluido **65** presione la superficie lateral **55a** de la parte del pistón **55** situada hacia el calibre del eje **30**. Así, al no haber presión del flujo del fluido sobre la superficie lateral **55a** de la parte del pistón **55**, el elemento desplazable **50** no puede moverse de manera axial hacia el interior del extremo **40** del elemento tubular **20** por el flujo del fluido. Uno de los objetivos de dicha configuración se explica a continuación.

**[0023]** En otros ejemplos, el segundo elemento de sellado **160** puede estar integrado en el calibre del elemento tubular **20** y/o en el elemento desplazable **50**, o unido al elemento desplazable **50** (en lugar de al calibre del elemento tubular **20**). Por ejemplo, el calibre del elemento tubular **20**, en particular el calibre del pistón **25**, en o alrededor de la transición hacia el calibre del eje **30**, puede contener un segundo elemento de sellado **160** comprimiendo una pestaña que dentro de un margen restringido se corresponde con toda o una parte de la superficie lateral **55a** de la parte del pistón **55**, en el que el impulso del elemento inclinador **70** puede ser suficiente para mantener el sellado entre la pestaña y la parte del pistón **55**. Como se muestra, el segundo elemento de sellado **160** / sellado entre el segundo elemento de sellado **160** y la parte del pistón **55** está situado de manera axial frente a la entrada de flujo del fluido **65** desde el primer elemento de sellado **57**, pese a que también se pueden considerar otras configuraciones consecuentes con el espíritu y alcance de la presente invención. En otros ejemplos, el segundo elemento de sellado **160** / sellado entre el segundo elemento de sellado **160** y la parte del pistón **55** también puede servir para limitar el desplazamiento de la parte del eje **60** de manera axial hacia el exterior del elemento tubular **20**.

**[0024]** La antorcha **10** también incluye un controlador del flujo del fluido **170** que comunica con la fuente del fluido **15** y está configurado para controlar el flujo del fluido (aire) desde la fuente del fluido **15** hacia la antorcha **10**. El controlador de la fuente de fluido **170** está también configurado para estar comunicado con la fuente eléctrica **120**. En consecuencia, cuando el elemento consumible **115a** y/o electrodo **105** son extraídos de la antorcha **10**, el segundo elemento de sellado **160** forma un sellado con la superficie lateral **55a** de la parte del pistón **55**, el controlador del flujo del fluido

**170** está configurado para detectar que el flujo del fluido desde la fuente del fluido **15** está siendo detenido para que no alcance la superficie lateral **55a** del pistón **55**, así como la parte del eje **60**, y por lo tanto, a su vez, está configurado para evitar que la potencia eléctrica de la fuente de energía **120** alcance la parte del eje **60** a través de, por ejemplo, un interruptor. El cese de la potencia eléctrica desde la fuente de energía **120** hacia la parte del eje **60** mediante el controlador del flujo del fluido **170** (que puede comprender, por ejemplo, un interruptor que controle la corriente u otros dispositivos aplicables), en ausencia de flujo del fluido desde la fuente de fluido **15** hacia la superficie lateral **55a** del pistón **55**, minimiza o evita por lo tanto el peligro de descarga cuando el elemento consumible **115a** y/o el electrodo **105** son extraídos de la antorcha **10**.

**[0025]** Tras el reensamblado de la antorcha **10** y la restauración de la corriente de aire hacia la superficie lateral **55a** del pistón **55** y la parte del eje **60** (por ejemplo, no existiendo sellado entre el segundo elemento de sellado **160** y la parte del pistón **55**), el controlador de flujo del fluido **170** puede estar configurado también para asegurar que una cierta corriente de aire de la fuente del fluido **15** ha sido alcanzada antes de la restitución de la potencia eléctrica de la fuente de energía **120** hacia el ensamblaje del electrodo **85**. Por ejemplo, el controlador de flujo del fluido **170** puede estar configurado también para tener un período de retardo tras la restitución de la corriente de aire, o puede estar configurado para requerir que una cierta cantidad de corriente sea alcanzada, antes de la restitución de la potencia eléctrica, añadiendo así una medida de seguridad adicional a la antorcha del tipo retroceso **10** de acuerdo con los modos de realización de la presente invención. Incorporar el controlador de flujo del fluido **170** a la parte externa de la antorcha **10**, por ejemplo, en conjunción con la fuente de energía eléctrica **120** y/o la fuente del fluido **15** y remotamente con respecto a la antorcha **10**, también es una ventaja para crear una antorcha **10** más compacta, ya que el cableado y/u otros requerimientos del equipamiento para el controlador de flujo del fluido **170** se encontrarían externos a la antorcha **10**. Además, debido a que una cantidad menor de componentes están expuestos al peligroso entorno de la cabeza de la antorcha, se obtiene a su vez una mayor fiabilidad de la antorcha.

**[0026]** Muchas de las modificaciones y otros modos de realización de las invenciones enunciadas vendrán a la mente de alguien con conocimiento de la técnica a quien estas invenciones conciernen teniendo el beneficio de las especificaciones presentadas mediante las correspondientes descripciones y los dibujos adjuntos. Por lo tanto, debe entenderse que las invenciones no deben limitarse únicamente a los modos de realización expuestos aquí sino que existen modificaciones y otros modos de realización que pueden ser incluidos dentro del alcance de las reivindicaciones

adjuntas. Pese a que aquí se emplean términos específicos, se utilizan únicamente en su sentido genérico y descriptivo y nunca con el objetivo de limitar.

## Reivindicaciones

1. Una antorcha de arco de plasma (10) que comprende:

- un elemento tubular (20) con extremos opuestos y definiendo un calibre (25) que se extiende de manera axial entre ambos extremos;
- una boquilla (140) que puede estar ajustada manera operativa a un extremo (40) del elemento tubular;
- un elemento desplazable (50) con un electrodo (105) ajustado de manera operativa a uno de sus extremos y configurado para encajar en el calibre (25) del elemento tubular de manera axial y desplazable, estando el elemento desplazable (50) inclinado hacia un extremo del elemento tubular (20) de manera que el electrodo (105) contacta con la boquilla (140) cuando la boquilla (140) está ajustada de manera operativa a un extremo del elemento tubular, y dicho electrodo (105) se dirige hacia el extremo del elemento tubular (20) y de manera axial hacia el exterior del calibre (25) cuando la boquilla (140) no se encuentra ajustada de manera operativa al extremo del elemento tubular;
- un pistón (55) ajustado de manera operativa al elemento desplazable (50), el pistón estando configurado para que, cuando la boquilla (140) está ajustada de manera operativa con un extremo del elemento tubular, el pistón es capaz de mover el electrodo de manera selectiva (105), mediante el elemento desplazable (50), entre la posición inoperativa de la antorcha donde el electrodo (105) está en contacto con la boquilla (140) y la posición operativa de la antorcha en la que el electrodo (105) está separado de la boquilla (140) dentro del calibre (25);
- una entrada de flujo de fluido (65) ajustada de manera operativa al elemento tubular (20) entre los extremos del mismo y configurada para dirigir el flujo del fluido hacia el calibre (25); y
- un primer elemento de sellado (57) ajustado de manera operativa al pistón y configurado para sellar de manera desplazable el pistón con respecto al calibre (25) con tal de permitir que el flujo del fluido presione el pistón para desplazar el electrodo (105) a la posición operativa de la antorcha cuando la boquilla (140) se encuentra ajustada de manera operativa con el extremo del elemento tubular.

**caracterizado por** y compuesto por:

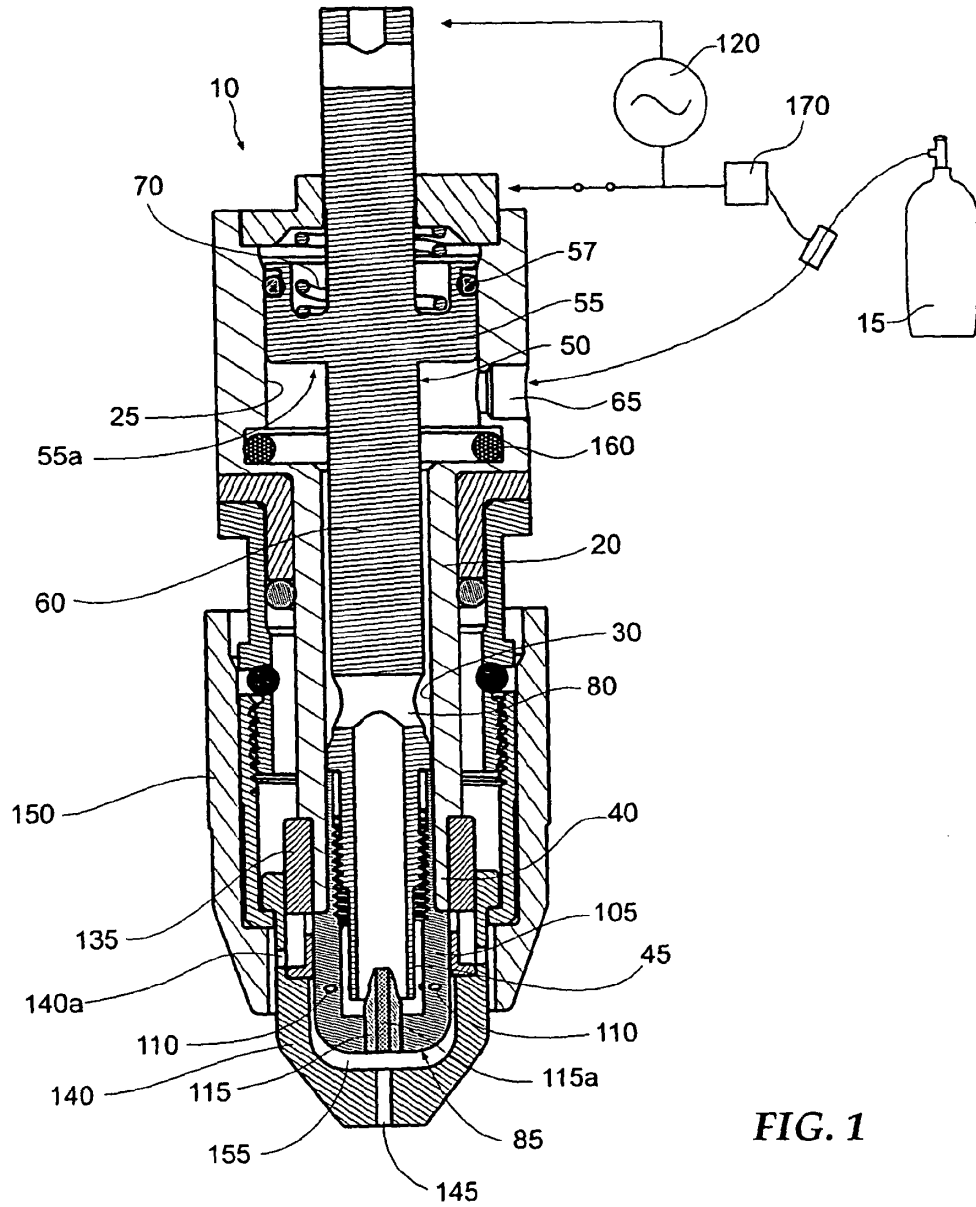
- un segundo elemento de sellado (160) ajustado de manera operativa al calibre (25) y configurado para sellar el pistón cuando la boquilla (140) no esté ajustada de manera operativa con el extremo del elemento tubular (20) y el electrodo (105) esté dirigido hacia el extremo del elemento tubular (20) y de manera axial hacia el exterior del

calibre (25), el segundo elemento de sellado estando ajustado de manera operativa al calibre (25) de manera que la entrada de flujo del fluido esté situada entre el primer y el segundo elemento de sellado, evitando así el funcionamiento de la antorcha cuando la boquilla (140) o el electrodo (105) no estén ensamblados correctamente y evitando que el flujo del fluido presione el pistón para desplazar el electrodo (105) hacia la posición operativa de la antorcha.

2. Una antorcha de plasma, según la Reivindicación 1, en la que el electrodo (105) se extiende hacia el exterior desde el extremo del elemento desplazable (50) hacia la boquilla (140), y define el calibre (25) configurado para encajar en él el elemento consumible (115a).
3. Una antorcha de plasma, según la Reivindicación 1, que comprende una fuente de fluido (15) en comunicación con la entrada de flujo del fluido (65) y configurada para facilitar el flujo del fluido por esta.
4. Una antorcha de plasma, según la Reivindicación 1, que comprende un elemento inclinador (70) ajustado de manera operativa entre el elemento tubular (20) y el elemento desplazable (50), estando configurado dicho elemento inclinador para inclinar normalmente de manera axial el elemento desplazable hacia el extremo del elemento tubular.
5. Una antorcha de plasma, según la Reivindicación 1, en la que el primer elemento de sellado (57) se encuentra ajustado de manera operativa al pistón (55) para poder situarse fácilmente frente a la entrada de flujo del fluido (65) desde el extremo del elemento tubular.
6. Una antorcha de plasma, según la Reivindicación 1, en la que el segundo elemento de sellado (160) está configurado para sellar el calibre (25) del elemento tubular (20) fácilmente entre la entrada de flujo del fluido (65) y el extremo (40) del elemento tubular.
7. Una antorcha de plasma, según la Reivindicación 1, en la que el primer elemento de sellado (57) está configurado para estar integrado en el pistón (55).
8. Una antorcha de plasma, según la Reivindicación 1, en la que el segundo elemento de sellado (160) está configurado para estar integrado en el calibre (25) del elemento tubular (20).
9. Una antorcha de plasma, según la Reivindicación 1, en la que el primer elemento de sellado (57) también comprende un aro de sellado ajustado de manera operativa al pistón (55).

- 10.** Una antorcha de plasma, según la Reivindicación 1, en la que el segundo elemento de sellado (160) también comprende un aro de sellado ajustado de manera operativa al calibre (25) del elemento tubular (20).
- 11.** Una antorcha de plasma, según la Reivindicación 1, que también comprende un controlador de flujo del fluido (170) ajustado de manera operativa a la fuente del fluido (15) con tal de estar comunicado con el flujo del fluido, siendo configurado dicho controlador de flujo del fluido para determinar si el flujo del fluido está presionando el pistón (55).
- 12.** Una antorcha de arco de plasma, según la Reivindicación 11, que comprende también una fuente de energía eléctrica (120) comunicada con el electrodo (105) y configurada para proporcionar corriente eléctrica al mismo, estando configurado además el controlador de flujo del fluido para evitar que la corriente eléctrica alcance el electrodo si el flujo del fluido no está presionando el pistón (55).
- 13.** Una antorcha de plasma, según la Reivindicación 11, en la que el controlador de flujo del fluido (170) también comprende un interruptor controlador del flujo.





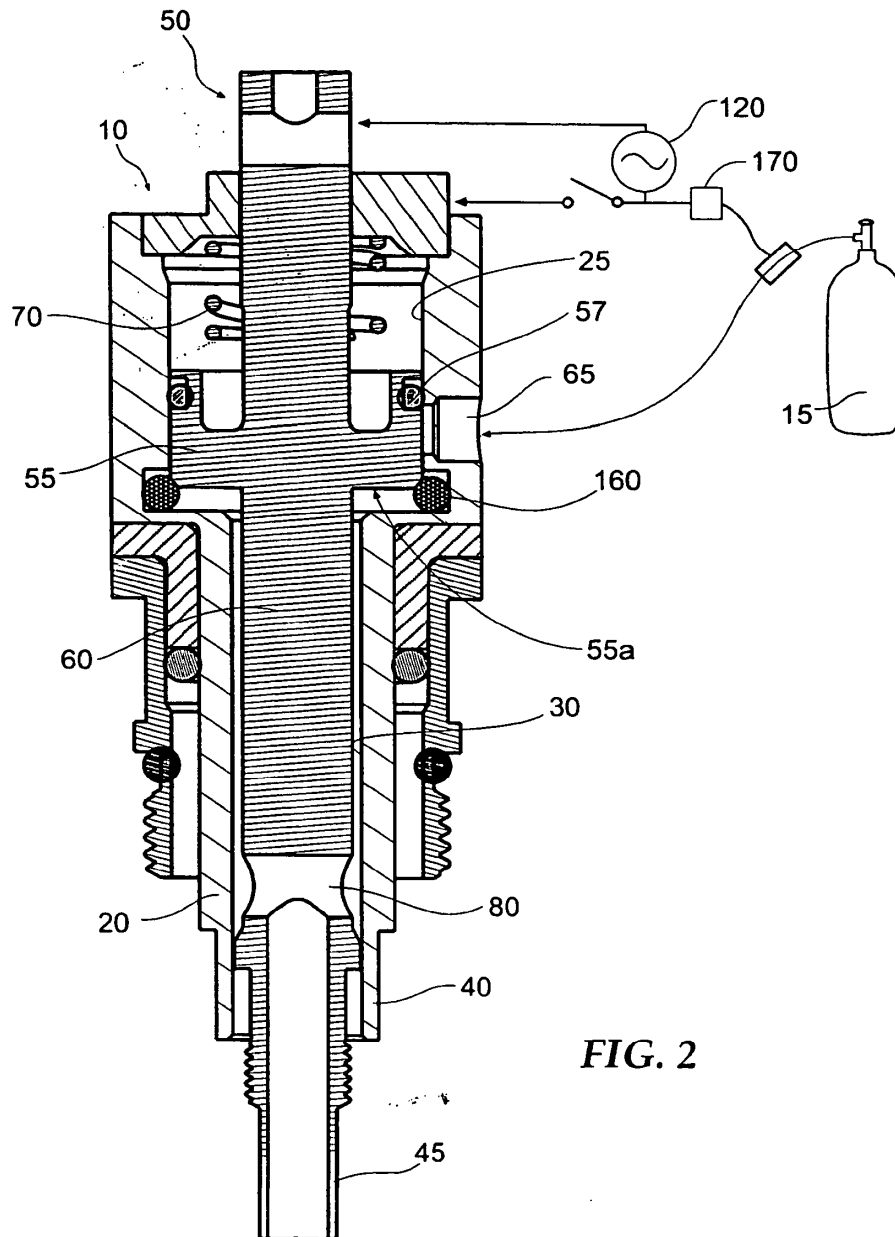


FIG. 2