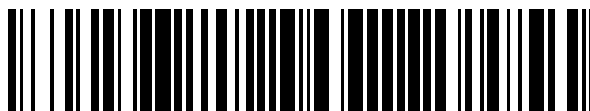


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 927**

51 Int. Cl.:

B23K 5/24 (2006.01)

B23K 7/10 (2006.01)

B23K 10/00 (2006.01)

B23K 28/02 (2014.01)

H05H 1/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.01.2014 PCT/US2014/012840**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2014 WO14123702**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2014 E 14702740 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.07.2018 EP 2953759**

54 Título: **Sistema y método para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar mediante el uso de un soplete de plasma o de un soplete de oxifuel para el montaje intercambiable en un receptáculo del quemador**

30 Prioridad:

06.02.2013 US 201361761475 P

23.01.2014 US 201414162345

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

16.11.2018

73 Titular/es:

**MESSER CUTTING SYSTEMS INC. (100.0%)
W141 N9427 Fountain Blvd.
Menomonee Falls, WI 53051, US**

72 Inventor/es:

**PIKUS, KENNETH, JAMES y
VOSSBERG, REINALD**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 689 927 T3

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

DESCRIPCIÓN

5 SISTEMA Y MÉTODO PARA EL MECANIZADO TÉRMICO DE UNA PIEZA A TRABAJAR MEDIANTE EL USO DE UN SOPLETE DE PLASMA O DE UN SOPLETE DE OXIFUEL PARA EL MONTAJE INTERCAMBIABLE EN UN RECEPTÁCULO DEL QUEMADOR

Descripción

10 La presente divulgación se refiere a un sistema y a un método para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar. Especialmente, la presente divulgación se refiere a la soldadura o el corte de una pieza mediante el uso de un soplete de plasma o un soplete de oxifuel.

ANTECEDENTES

15 El corte y la soldadura por plasma se consiguen mediante el uso de un soplete de plasma. Durante el corte por plasma se sopla un gas inerte a gran velocidad a través de una boquilla del soplete de plasma. Al mismo tiempo se forma un arco eléctrico a través del gas inerte desde la boquilla hasta la superficie de una pieza a trabajar. El arco eléctrico dirige parte del gas inerte hacia el plasma. El chorro de plasma es lo suficientemente caliente para fundir la pieza a trabajar. El chorro de plasma también sopla con la suficiente velocidad para alejar el metal fundido del corte en la pieza a trabajar. La soldadura por plasma utiliza un concepto similar, excepto que el chorro de plasma no penetra tan profundamente en la pieza a trabajar.

20 El mecanizado térmico de piezas a trabajar también se puede realizar mediante un soplete de oxifuel. Un soplete de oxifuel utiliza gas de combustión y oxígeno para soldar o cortar una pieza. Durante la soldadura por oxifuel se utiliza el oxígeno para incrementar la temperatura de la llama que sale del soplete para permitir una fusión localizada de la pieza a trabajar. Durante el corte por oxi-fuel se utiliza el soplete para calentar el metal hasta su temperatura de ignición. A continuación se aplica una corriente de oxígeno de corte sobre la pieza para cortar la misma.

25 El documento US 2012/103947 A1 sobre el cual se basa el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 6, publica un sistema y un método para el tratamiento térmico de una pieza a trabajar mediante el uso de un suplemento de cabezal cónico en el que se aloja un soplete de corte T. El suplemento de cabezal cónico tiene un tonelete interno y un paso axial para alojar y guiar un conducto C flexible, rígido contra la torsión a través del cual pasan los conductores L del soplete de plasma hasta el soplete de corte T. Existe un paso axial en el suplemento del cabezal cónico a través del cual pasan los conductores del soplete L hasta el soplete de corte T. Téngase en cuenta que se pueden utilizar tanto - un soplete genérico de oxifuel como un soplete de corte de plasma T genérico - con el suplemento del cabezal cónico.

30 El documento De 195 46 677 A1 revela una máquina de corte de llama con un dispositivo universal de montaje de herramientas. Cada herramienta de trabajo intercambiable puede tener una interconexión universal de manera que se ajusta a un sistema de fijación de soporte de interconexión universal. Se describe que la interconexión universal se configura en función del tipo del dispositivo de mecanizado térmico. Si el dispositivo de mecanizado térmico es un soplete de plasma, se realiza un proceso de plasma de manera que la interconexión universal se configura para suministrar un gas inerte, un gas de corte y corriente eléctrica para el arco principal, un arco piloto y agua. Si el dispositivo de mecanizado térmico es un soplete de oxifuel, se realiza un proceso de corte por oxifuel y basta que se configure la interconexión universal para proporcionar solamente el oxígeno de calentamiento, el oxígeno de corte y gas de combustión.

35 El documento DE 10 2008 056 278 A1 se refiere a un sistema para el procesamiento térmico de piezas para trabajar mediante un chorro de plasma y/o un haz de láser. Se puede conectar un cabezal de procesamiento del láser a un elemento de un solo eje. El elemento del eje dispone de los siguientes medios: una alimentación para la corriente eléctrica a un electrodo en el cabezal de procesamiento del plasma, un guíaondas óptico para la radiación del láser y una alimentación del gas de proceso. Estos medios comunican con los medios correspondientes presentes en el cabezal de procesamiento del plasma en el cabezal de procesamiento del láser.

RESUMEN

40 En la reivindicación 1 se define un sistema para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar de acuerdo con la presente invención.

45 En la reivindicación 6 se define un método para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar de acuerdo con la presente invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

50

55

La presente invención se describe haciendo referencia a las siguientes figuras. En todas las figuras se utilizan las mismas referencias numéricas para las mismas características iguales o los mismos componentes.

- 5 La Figura 1 representa un ejemplo de un sistema para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar.
- La Figura 2 representa un ejemplo de un conjunto de soplete para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar.
- 10 La Figura 3 representa un ejemplo de una vista posterior de un receptáculo de soplete.
- La Figura 4 muestra un ejemplo de una parte de un cuerpo de soplete de oxifuel.
- La Figura 5 muestra un ejemplo de una parte de un cuerpo de soplete de plasma.
- 15 La Figura 6 muestra un ejemplo de una vista posterior de un cuerpo de soplete de oxifuel.
- La Figura 7 representa un ejemplo de una vista posterior de un cuerpo de soplete de plasma.
- La Figura 8 representa un ejemplo de un sistema para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar.
- 20 La Figura 9 representa un ejemplo para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar según la presente invención.
- La Figura 10 representa un diagrama de flujo que describe un ejemplo de un método para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar.
- 25

DESCRIPCIÓN DETALLADA

- 30 La figura 1 representa un ejemplo de un sistema 10 para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar 12. La pieza a trabajar se puede colocar sobre una mesa 14 por debajo de un pórtico 16 que sujeta el conjunto de soplete 34. Se ha previsto un controlador numérico digital (CNC) 20 para controlar el movimiento del conjunto del soplete 34 mediante un controlador de altura 22, un controlador de proceso automático 24 y un sistema motriz 26. La corriente eléctrica es suministrada por una alimentación eléctrica 28 a cada uno de dichos elementos: al conjunto de soplete 34, al CNC 20, al controlador de altura 22, al controlador de proceso automático 24 y al sistema motriz 28, aunque no se muestra aquí ninguna de estas conexiones. El suministro eléctrico 28 puede ser una alimentación eléctrica única o puede tener múltiples alimentaciones eléctricas en diferentes puntos dentro del sistema 10.
- 35
- 40 El conjunto de soplete 34 incluye un cuerpo de soplete 36 con un primer extremo axial situable cerca de la pieza a trabajar 12. El conjunto de soplete es generalmente móvil en cada una de las direcciones "x", "y" y "z", mediante un control previsto a través del CNC 20, el controlador de altura 22, el controlador automático del proceso 24 y el sistema motriz 26. En la figura 1 el eje "z" lleva la referencia 32. De la figura 1 queda claro que el conjunto de soplete 34 y los correspondientes componentes ocupan un espacio con respecto a la mesa 14, la pieza a trabajar 12 y el pórtico 16. Normalmente, cuando se desea disponer tanto de la
- 45 posibilidad de mecanizado por plasma como de la posibilidad de mecanizado por oxifuel en el mismo sistema 10, han de preverse dos conjuntos separados de soplete 34 a lo largo del pórtico 16, uno para un soplete de oxifuel y otro para un soplete de plasma. Los presentes inventores han visto que, con el fin de ahorrar espacio, es deseable proporcionar la posibilidad de mecanizar térmicamente la pieza a trabajar 12 mediante el uso de uno de los dos, un soplete de plasma o un soplete de oxifuel, sopletes que son intercambiables en
- 50 el mismo conjunto de soplete 34 a lo largo de un eje "z". Esto reduce también el coste ya que solamente se necesita un conjunto de soplete 34 para el cuerpo intercambiable de soplete 36. Esta posibilidad de intercambio se consigue mediante el nuevo diseño de un receptáculo de soplete según se describe a continuación.
- 55 Ahora se describe más en detalle un conjunto de soplete 34 haciendo referencia a las figuras 2-3. El conjunto de soplete 34 comprende un cuerpo de soplete 34 con un primer extremo axial 30 que se puede situar cerca de la pieza a trabajar 12, según se describe más arriba. El primer extremo axial 30 comprende una boquilla 38 para dirigir los gases de calentamiento, corte y/o soldadura hacia la pieza a trabajar 12. El conjunto de soplete 34 comprende, además, un receptáculo de soplete 40 acoplado en un segundo extremo axial 42 del
- 60 cuerpo de soplete 36. El receptáculo del soplete 40 tiene un primer extremo axial 46 y un segundo extremo axial 48. Aunque la figura 2 muestre el receptáculo de soplete 40 y el cuerpo de soplete 36 sin acoplar, se entiende que el receptáculo del soplete 40 y el cuerpo del soplete 36 pueden estar acoplados según se muestra con la flecha 41. Por ejemplo, el primer extremo axial 46 del receptáculo 40 comprende un empalme 45 de conexión rápida que se corresponde con un empalme de conexión rápida en el segundo extremo axial
- 65 42 del cuerpo de soplete 36.

5 A través del receptáculo de soplete 40 se extienden axialmente múltiples puertos desde el primer extremo axial 46 hacia el segundo extremo axial 48 del receptáculo del soplete 40. En el segundo extremo axial 42 del cuerpo de soplete 36 se han previsto múltiples empalmes 52 para la conexión con un subconjunto de la pluralidad de puertos 50, según se describe más adelante. En cuanto al subconjunto, éste depende de si el cuerpo de soplete 36 acoplado con el receptáculo de soplete 40 es un cuerpo 69 de soplete para oxifuel (figura 4) o un cuerpo de soplete de plasma 62 (figura 4). Los presentes inventores han visto que mediante la disposición de un cuerpo de soplete 36 intercambiable en el receptáculo de soplete 40 se puede cambiar muy rápidamente desde el corte por plasma a un corte por oxifuel, ya que todo el cuerpo de soplete 36 puede cambiarse mediante el empalme de conexión rápida 45 y no es necesario sustituir los consumibles del soplete (por ejemplo boquillas) durante este cambio.

10 El conjunto de soplete 34 comprende, además, un juego de conductores del soplete 54. El juego de conductores 54 del soplete comprende múltiples conductores cubiertos por una cubierta trenzada 37 y un manguito 39. Los múltiples conductores 56 conectan con múltiples puertos 50. Aunque se muestren aquí solamente tres conductores 56 y puertos 50, se entiende que se pueden prever más. Aunque no se muestra aquí, los conductores 56, pasan a través de la totalidad del juego de conductores 54 del soplete, incluso a través de la cubierta trenzada 37. El juego de conductores 54 del soplete se puede conectar en el extremo distal 44 con las alimentaciones de gas y electricidad, como se describe más adelante.

15 La figura 3 muestra una vista posterior del segundo extremo axial 48 del receptáculo de soplete 40 a lo largo del eje 3-3 de la figura 2. Según se menciona más arriba, el receptáculo de soplete 40 comprende múltiples puertos, que llevan aquí la referencia 50a-50j. Los puertos 50a-50j proporcionan pasos para los gases y los cables eléctricos necesarios para facilitar el mecanizado por oxifuel y/o plasma. El puerto 50c puede comprender, por ejemplo, un puerto para la alimentación de refrigerante y el puerto 50b puede comprender un puerto de retorno del refrigerante. El puerto 50d puede proporcionar el gas de plasma cuando se conecta un cuerpo de soplete de plasma al receptáculo 40 del soplete y puede proporcionar un gas de combustión cuando se conecta un cuerpo de soplete de oxifuel en el receptáculo de soplete 40. El puerto 50e puede tener un puerto de purga hacia la atmósfera cuando se conecta un cuerpo de soplete de plasma en el receptáculo del soplete 40, y puede comprender un puerto para el gas de ignición (una mezcla de oxígeno y gas de combustión) cuando se conecta un cuerpo de soplete de oxifuel con el receptáculo de soplete 40. El puerto 50f puede proporcionar un gas de protección cuando se conecta un cuerpo de soplete de plasma al receptáculo del soplete 40 y puede proporcionar un gas de oxígeno de calentamiento de baja presión cuando un cuerpo de soplete de oxifuel es conectado con el receptáculo de soplete 40. El puerto 50g puede proporcionar un oxígeno de corte de alta presión cuando se conecta un cuerpo de soplete de oxifuel al receptáculo del soplete 40.

20 Los cables eléctricos pueden pasar también a través de los puertos 50. Por ejemplo, el puerto 50a puede proporcionar el paso para un cable eléctrico que facilita una toma negativa para un electrodo de un cuerpo de soplete de plasma. El puerto 50h puede proporcionar el paso para un cable eléctrico que sirve como cable del arco piloto cuando se conecta el cuerpo del soplete de plasma con el receptáculo del soplete 40 y que sirve como cable de encendido cuando se conecta un cuerpo de soplete de oxifuel con el receptáculo del soplete 40. El puerto 50i puede proporcionar el paso para cables eléctricos de alimentación eléctrica a un sistema sensor magnético de altura cuando se conecta un cuerpo de soplete de oxifuel con el receptáculo del soplete 40. El puerto 50j puede proporcionar el paso para un cable eléctrico que se puede utilizar para detectar la altura inicial (u obtener el punto de arranque inicial) del cuerpo del soplete de plasma con relación a la pieza a trabajar 12 cuando se conecta el cuerpo del soplete de plasma con el receptáculo del soplete 40.

25 Se requieren diferentes pasos para el suministro del gas y conexiones eléctricas, según si se mecaniza térmicamente una pieza a trabajar con un soplete de oxifuel o con un soplete de plasma. La presente invención proporciona, por lo tanto, un cuerpo de soplete de oxifuel con múltiples empalmes que comunican con un subconjunto de oxifuel de la pluralidad de puertos 50 cuando se acopla un cuerpo de soplete de oxifuel con el receptáculo del soplete 40. La presente invención ha previsto también un cuerpo de soplete de plasma con múltiples empalmes que comunican con un subconjunto de plasma de la pluralidad de puertos 50 cuando un cuerpo de soplete de plasma se acopla con el receptáculo del soplete 40. Se entiende que los múltiples conductores 56 comprenden también un subconjunto de plasma que comunica con el subconjunto de plasma de la pluralidad de puertos 50 y un subconjunto de oxifuel que comunica con el subconjunto de oxifuel de la pluralidad de puertos 50. Sin embargo, según se describe más adelante, uno o más puertos en el subconjunto de plasma de la pluralidad de puertos 50 van juntos con uno o más puertos en el subconjunto de oxifuel de la pluralidad de puertos 50. De modo similar, un conductor correspondiente en el subconjunto de plasma de los múltiples conductores 56 va junto con un conductor en el subconjunto de oxifuel de los múltiples conductores. Esto proporciona una rápida conexión del cuerpo de soplete 36 con el receptáculo del soplete 40 y ahorra espacio ya que el cuerpo del soplete 36 puede seguir compacto.

30 Volviendo ahora a la figura 4, se describe un soplete de oxifuel 58 para el uso con el sistema 10 de la presente descripción. El soplete de oxifuel 58 comprende un cuerpo 69 de soplete con una boquilla de calentamiento 78 y una boquilla de corte 80. Una tapa de retención 90 mantiene la boquilla de calentamiento

y la boquilla de corte en su sitio en el cuerpo 69 de soplete. La boquilla de calentamiento 78 y la boquilla de corte 80 se sujetan dentro del cuerpo 69 de soplete mediante empalmes de conexión rápida y juntas tóricas. La boquilla de calentamiento 78 se sujeta, por ejemplo, con una junta tórica 92 y la boquilla de corte 80 se sujeta con una junta tórica 94. Los empalmes de conexión rápida constituyen el objeto de la Patente Europea nº 1423644 que se incorpora aquí por referencia en su totalidad. La junta tórica 92 mantiene la boquilla de calentamiento 78 mediante una tuerca de apriete 96. La tuerca de apriete 96 rodea de forma radial una unidad de mezcla 98. La unidad de mezcla 98 y la tuerca de apriete definen una cámara de mezcla 99. La cámara de mezcla 99 comprime la mezcla de gas de combustión y oxígeno con el fin de corregir su presión y la concentración antes de llevar el gas mixto a la boquilla de calentamiento 78. La unidad de mezcla 98 tiene superficies de obturación flexibles que están recubiertas, por ejemplo, de Teflón, como se puede ver por 100. Esto permite una buena obturación sin requerir una gran fuerza para sujetar herméticamente la unidad de mezcla 98 dentro del cuerpo 69 de soplete de oxifuel.

El cuerpo 69 de soplete de oxifuel comprende, además, un sistema sensor de altura, que se representa en este ejemplo como un sistema sensor 102 de altura magnético interno. El sistema sensor 102 de altura magnético interno comprende bobinas sensores 104 sujetas dentro del cuerpo de soplete mediante manguitos guía 106 y una tuerca de apriete 108. El sistema sensor 102 de altura magnético interno funciona de acuerdo con los principios descritos en la Patente de EE.UU. n1 6.903.300, que se incorpora aquí en su totalidad mediante referencia. Debido a que el sistema sensor 102 de altura magnético interno es sensible a la acumulación de calor, puede ser ventajoso prever un refrigerante, por ejemplo, a través de los puertos de refrigerante 50b, 50c y empalmes 52b, 52c (similares a los que se utilizan con un cuerpo de soplete de plasma). Sin embargo, no se muestran aquí los canales para el refrigerante. Se entiende que un sistema sensor de altura 102 interno magnético según se representa aquí no constituye el único modo para detectar la altura del soplete frente a la pieza a trabajar 12. Por ejemplo se puede utilizar en su lugar un sistema sensor de altura capacitivo. Por otro lado, el sistema sensor de altura puede ser un sistema magnético, pero previsto alternativamente al exterior del cuerpo 69 de soplete de oxifuel.

El cuerpo 69 de soplete de oxifuel comprende, además, una bujía de resistencia eléctrica 110 para la ignición interna. Se dirige un gas de encendido a la cámara de ignición 112 para la ignición por la bujía de resistencia eléctrica 110. En una realización alternativa se utiliza una bujía de encendido en lugar de la bujía de resistencia eléctrica 110 aquí mostrada.

El cuerpo 69 de soplete de oxifuel tiene, además, interceptores de retroceso de la llama 114. Los interceptores de retroceso de la llama 114 constituyen dispositivos de seguridad que impiden la propagación de una llama causada por el material fundido echado hacia atrás al interior del cuerpo 69 de soplete de oxifuel. Los interceptores de retroceso de la llama 114 se sujetan dentro del cuerpo 69 de soplete mediante juntas tóricas 116 de goma. Los interceptores de retroceso de la llama 114 pueden proporcionarse como interceptores de retroceso de la llama individuales o en forma de un cartucho completo que comprende un juego de cuatro interceptores de retroceso de la llama. En la presente realización se muestran los interceptores de retroceso de la llama 114 en forma de un cartucho completo (un juego de cuatro) dentro de una carcasa 118 para interceptores de retroceso de la llama. La integración de los interceptores de retroceso de la llama 114 en el cuerpo 69 de soplete de oxifuel permite una conexión rápida y fácil del cuerpo 69 de soplete de oxifuel con el receptáculo de soplete 40, en contraposición a la necesidad de una conexión de interceptores de retroceso de la llama externos.

Se han previsto varios canales para que los gases fluyan a través del cuerpo 69 de soplete de oxifuel. El canal 117 permite la corriente de un gas de encendido después de la ignición del soplete de oxifuel 58. A continuación, después del encendido, se ha previsto que el canal 117 permita que fluya el oxígeno de corte de alta presión. El canal 119 está previsto para el paso de oxígeno a baja presión utilizado para calentar la pieza a trabajar y el canal 121 está previsto para el paso del gas de combustión utilizado para calentar la pieza a trabajar. El oxígeno a baja presión y el gas de combustión suministrados a través de los canales 119 y 121, respectivamente, se mezclan en la cámara de mezcla 99 y se suministran a la pieza a trabajar a través de la boquilla de calentamiento 78 mediante el canal 123.

Con relación a la figura 6 se describe una vista posterior del segundo extremo axial 42 del cuerpo de soplete de oxifuel 69. El cuerpo de soplete de oxifuel 69 comprende múltiples empalmes 52 para la comunicación con un subconjunto de oxifuel de la pluralidad de puertos 50 en el receptáculo de soplete (véase figura 3). El cuerpo de soplete de oxifuel 69 comprende, por ejemplo, un empalme 52b que es un empalme para el retorno del refrigerante que se suministra a través del puerto 52c de alimentación del refrigerante. Estos empalmes 52c, 52b de alimentación y retorno del refrigerante son opcionales ya que, normalmente, los sopletes de oxifuel no utilizan refrigerante. El cuerpo de soplete de oxifuel 69 comprende, además, un empalme 52d para suministrar un gas de combustión al cuerpo de soplete de oxifuel 69, un empalme 52e para proporcionar un gas de encendido (una mezcla de oxígeno y gas de combustión) al cuerpo de soplete de oxifuel 69, un empalme 52f para proporcionar un gas de oxígeno de calentamiento a baja presión al cuerpo de soplete de oxifuel 69, y un empalme 52g para proporcionar gas de oxígeno de corte a alta presión al cuerpo de soplete de oxifuel 69. El cuerpo de soplete de oxifuel 69 comprende, además, un empalme 52h para el paso de un

- 5 cable de ignición en el cuerpo de soplete de oxifuel 69 y un empalme 52i para pasar un hilo metálico de bobina para el sistema sensor 102 magnético de altura en el cuerpo de soplete de oxifuel 69. Estos empalmes 52b, 52c, 52d, 52e, 52f, 52g, 52h y 52i se corresponden y comunican claramente con los puertos 50 previstos en el receptáculo del soplete 50 según se puede ver de la figura 3. Los puertos 50b, 50c, 50d, 50e, 50f, 50g, 50h y 50i forman entonces juntos el subconjunto de la pluralidad de puertos 50.
- 10 Cada uno de los empalmes 52 se encuentra en comunicación de fluidos con los canales en el cuerpo de soplete de oxifuel 69 descrito más arriba con relación a la figura 4. El empalme 52d (gas de combustión), por ejemplo, está en comunicación de fluidos con el canal 121. El empalme 52e (gas de ignición) está en comunicación de fluidos con el canal 117. El empalme 52f (oxígeno a baja presión) se encuentra en comunicación de fluidos con el canal 119. El empalme 52g (oxígeno a alta presión) está en comunicación de fluidos con el canal 117. De modo similar, los empalmes para proporcionar cables eléctricos al cuerpo de soplete de oxifuel 69 comunican también con los pasos en el cuerpo de soplete de oxifuel 69.
- 15 Ahora, con referencia a la figura 5, se describirá un soplete de plasma 60 para el uso con el presente sistema 10. El soplete de plasma 60 comprende un cuerpo 62 del soplete de plasma, un electrodo 64 (por ejemplo un cátodo) montado dentro del cuerpo 62 del soplete de plasma y una boquilla 66 (por ejemplo un ánodo) con un orificio central 68 que produce un arco piloto hacia el electrodo 64 para producir un arco de plasma. También se muestran un paso para una conexión eléctrica 76, canales para el gas de plasma 70, canales para un líquido de refrigeración 72, y canales para el gas de protección 74. Aunque no se muestra aquí, el cuerpo 62 del soplete de plasma puede incluir, además, un hilo metálico para detectar una altura inicial del soplete de plasma 60 después de su colocación cerca de la pieza a trabajar y un canal para purgar el gas de plasma a la atmósfera.
- 20 Haciendo ahora referencia a la figura 7, se describe una vista posterior del cuerpo de soplete de plasma 62 en el segundo extremo axial 42 del cuerpo de soplete de plasma 62. El cuerpo del soplete de plasma 62 comprende múltiples empalmes 52a, 52b, 52c, 52d, 52e, 52f, 52h y 52j para el acoplamiento y la comunicación con los múltiples puertos 50 que se extienden a través del receptáculo del soplete 40. El empalme 52a recibe, por ejemplo, un cable eléctrico para proporcionar un conductor negativo al electrodo 64 del cuerpo de soplete de plasma 62. El empalme 52b proporciona una conexión para el retorno del refrigerante suministrado a través del empalme 52c. El empalme 52d proporciona un paso para el gas de plasma hacia el cuerpo del soplete de plasma 62. El empalme 52e proporciona una conexión para purgar el gas del cuerpo de soplete de plasma 62 y el empalme 52 f proporciona un paso para el gas de protección. El empalme 52h proporciona un paso para un hilo metálico del arco piloto hacia el cuerpo del soplete de plasma 62. El empalme 52j proporciona un paso para un hilo metálico sensor de la altura inicial hacia el cuerpo de soplete de plasma 62. Estos empalmes se corresponden claramente con los puertos que llevan las letras correspondientes en el receptáculo de soplete 40. Los puertos 50a, 50b, 50c, 50d, 50e, 50f, 50h y 50j incluyen, por lo tanto, el subconjunto de plasma de la pluralidad de puertos 50.
- 25 Cada uno de los canales 70, 72, 74, 76 en el cuerpo del soplete de plasma 62 (figura 5) está en comunicación de fluidos con un empalme 52 correspondiente en el cuerpo del soplete de plasma 62. Por ejemplo, un empalme de gas de plasma 52d se encuentra en comunicación de fluidos con el canal de gas de plasma 70. El empalme 52c para la alimentación del refrigerante está en comunicación de fluidos con uno de los canales 72 para el líquido de refrigeración, y el empalme 52b para el retorno del refrigerante está en conexión fluida con el otro canal 72 para el líquido de refrigeración. El empalme 52f para el gas de protección se encuentra en comunicación de fluidos con el canal 74 del gas de protección. Por otro lado, el empalme del conductor negativo 52a está en comunicación con el canal 76 que permite el paso de un conductor negativo para el contacto con el electrodo 64.
- 30 Como se puede ver comparando las figuras 3, 6 y 7, los múltiples puertos 50 en el receptáculo del soplete 40 quedan alineados y comunican con los empalmes 52 en el cuerpo del soplete de plasma 62 y el cuerpo del soplete de oxifuel. Además, con el fin de ahorrar espacio en el receptáculo del soplete 40 y para proporcionar una conexión fácil de uno de los cuerpos de soplete 62, 69 con el receptáculo de soplete 40, uno o más puertos en el conjunto de plasma de la pluralidad de puertos 50 es común o son comunes con uno o más puertos en el subconjunto de oxifuel de la pluralidad de puertos. La comparación de estas figuras muestra, por ejemplo, que los puertos 50b, 50c, 50d, 50e, 50f y 50h forman parte tanto del subconjunto de plasma como del subconjunto de oxifuel de la pluralidad de puertos. Diferentes gases fluyen a través de estos puertos dependiendo del tipo de cuerpo de soplete que esté conectado con el receptáculo de soplete 40. Por otro lado se realizan diferentes conexiones eléctricas a través de estos puertos dependiendo del tipo de cuerpo de soplete que se encuentre conectado con el receptáculo de soplete 40. Se pueden prever válvulas para aislar los puertos 50 que no se utilizan cuando se conecta un determinado cuerpo de soplete 36 con el receptáculo de soplete 40.
- 35 Haciendo ahora referencia a la figura 8, se describe un ejemplo de un sistema para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar. La figura 8 muestra el conjunto de soplete 34, incluyendo el cuerpo de soplete 36, la boquilla 38, y un manguito 39. Aunque no se muestre aquí, se entiende que el receptáculo de soplete 40
- 40
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

5 queda escondido dentro del manguito 39 del conjunto de soplete 34. En el ejemplo aquí representado los múltiples conductores 56 tienen unos tubos flexibles 120, 122. Los múltiples conductores 56 incluyen, además, un tercer tubo flexible 124. Según se ha descrito más arriba, cada uno de los tubos flexibles 120, 122 y 124 está conectado con un puerto 50 dentro del receptáculo de soplete 40. Los puertos 50 se conectan después con los empalmes 52 en el cuerpo de soplete 36. Los empalmes 52 se conectan con pasos previstos dentro del cuerpo de soplete 36 para conducir la corriente eléctrica y los gases hasta la boquilla 38 para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar.

10 El sistema comprende también una consola 126 de gas combinado, que incluye en el ejemplo representado una consola 128 de selección de gas combinado y una consola 130 de dosificación combinada. La consola 128 de selección de gas combinado permite al operador del sistema 10 seleccionar los gases que quiere suministrar al conjunto de soplete 34. La consola de medición 130 combinada mezcla además y mide estos gases utilizando múltiples válvulas para proporcionar un control sobre la cantidad y la mezcla de los gases suministrados al conjunto de soplete 34. En general la consola 126 de gas combinado permite al operador del sistema 15 la selección de un gas de plasma para que fluya a través del primero o del segundo tubo flexible 120, 122 y del gas de protección para que fluya a través del otro tubo flexible para permitir el mecanizado por plasma. Alternativamente la consola 126 de gas combinado permite al operador del sistema la selección del oxígeno que fluye a través de uno de los dos tubos flexibles 120, 122 y del gas de combustión (propano, propileno etc.) que fluye a través del otro tubo flexible con el fin de facilitar el mecanizado por oxifuel. Cuando el cuerpo de soplete 36 conectado con el conjunto de soplete 34 es un cuerpo de soplete 69 de oxifuel, la consola 126 de gas combinado permite además al operador la selección de una corriente de oxígeno de alta presión a través del tercer tubo flexible 124. Esta selección de gases puede realizarse adicionalmente o 20 alternativamente mediante el uso del CNC 20 (figura 1).

25 El sistema comprende, además, una alimentación eléctrica 28 que proporciona corriente tanto a la consola de selección de gas combinado 128 como a una consola de ignición 132. Alternativamente se puede prever más de una alimentación eléctrica 28 al sistema. La alimentación eléctrica 28 también puede suministrar corriente a otros componentes del sistema, aunque sus conexiones no se muestran aquí. Dos conductores con hilos eléctricos 134, 136 van desde la consola de ignición 132 hasta el conjunto del soplete 34. Uno de los hilos 30 134 proporciona electricidad para el arco piloto cuando el cuerpo de soplete 36 en el conjunto del soplete es un cuerpo 62 de soplete de plasma. Los demás hilos 136 proporcionan una línea negativa hasta el electrodo 64 a través del paso 76 cuando el cuerpo 62 del soplete de plasma se encuentra conectado, según se muestra y describe más arriba con relación a la figura 5. Se entiende que cuando el cuerpo de soplete 36 en el conjunto de soplete 34 es un cuerpo 69 de soplete de oxifuel, se utilizan los hilos 134, 136 para suministrar corriente a los hilos de bobina del sistema sensor magnético de altura y el hilo de encendido. También se entiende que cuando el cuerpo de soplete 36 es un cuerpo de soplete de plasma 62, se puede utilizar también la alimentación eléctrica para proporcionar corriente al hilo sensor de altura inicial arriba descrito.

40 Haciendo referencia ahora a la figura 9, se describe un sistema para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar de acuerdo con la presente invención. El sistema 10 mostrado en la figura 9 comprende una consola de gas de plasma 138, en la realización mostrada una consola 140 de selección del gas de plasma y una consola de medición 142 del plasma. La consola 138 de gas de plasma está en comunicación de fluidos selectiva con los tubos flexibles. La consola 138 de gas de plasma permite al operador del sistema seleccionar un gas de plasma para que fluya a través de los tubos flexibles 120, 122 y el gas de protección 45 fluya a través del otro tubo flexible para permitir el mecanizado por plasma. En contraposición al sistema mostrado en la figura 8, el sistema de la figura 9 comprende, además, una consola 144 de medición del oxifuel y una caja de conexión 146. La consola de medición 144 del oxifuel está en comunicación de fluidos selectiva con los tubos flexibles 120, 122. La consola de medición 144 del oxifuel permite al operador del sistema seleccionar el oxígeno para que fluya a través de uno de los tubos flexibles 120, 122 y que fluya un 50 gas combustible a través del otro tubo flexible para permitir el mecanizado por oxifuel. Esta selección de los gases puede realizarse, adicional o alternativamente, mediante el CNC 20 (figura 1).

55 La caja de conexión 146 permite al operador del sistema seleccionar la comunicación de fluidos desde la consola de gas de plasma 138 o la consola de medición del oxifuel 144 hasta los tubos flexibles 120, 122. La caja de conexión 146 puede equiparse, por ejemplo, con válvulas de tres vías que permiten la comunicación desde la consola de medición 144 del oxifuel hasta los tubos flexibles 120, 122, o que proporciona alternativamente la comunicación desde la consola de gas de plasma 138 con dichos tubos flexibles 120, 122. La caja de conexión 146, además, puede mezclar un gas de ignición como ayuda del encendido cuando el conjunto de soplete 34 tiene un cuerpo de soplete 69 de oxifuel. La caja de conexión 146 recibe el gas de 60 combustión y el oxígeno desde la consola de medición 144 del oxifuel, mezcla el gas de combustión y el oxígeno para obtener el gas de ignición y suministra el gas de ignición al cuerpo de soplete 69 de oxifuel a través del tercer tubo flexible 124 en los múltiples conductores. (El gas de ignición se suministra a través del canal 117, Figura 4). El mezclador dentro de la caja de conexión 146 tiene un interceptor de retroceso de la llama y una válvula solenoide de desconexión. La consola 144 de medición de oxifuel suministra oxígeno a alta presión a través de la caja de conexión 146 al conjunto de soplete 34 a través de un cuarto tubo flexible 65 148, en el caso en el que el cuerpo de soplete 36 es un cuerpo de antorcha 69 de oxifuel.

La alimentación eléctrica 28, la consola de ignición 132 y los hilos 134, 136 son similares a los arriba descritos con relación a la figura 8.

- 5 Haciendo referencia ahora a la figura 10, se describe un método para el mecanizado térmico de una pieza de trabajo. Según se muestra en el paso 200, el método comprende disponer un receptáculo de soplete 50 con múltiples puertos 50 que se extienden axialmente a través del mismo desde un primer extremo axial 46 del receptáculo de soplete hasta un segundo extremo axial 48 del receptáculo de soplete. El método comprende, además, según se puede ver en 202, un acoplamiento intercambiable bien del cuerpo de soplete de plasma 62 bien del cuerpo de soplete 69 de oxifuel con el primer extremo axial 46 del receptáculo de soplete 40. El cuerpo de soplete 62 de plasma tiene múltiples empalmes para el acoplamiento con un subconjunto de plasma de la pluralidad de puertos 50 y el cuerpo de soplete 69 de oxifuel tiene múltiples empalmes para el acoplamiento con un subconjunto de oxifuel de la pluralidad de puertos 50. El método comprende, además, según se muestra en 204, el suministro de gas y electricidad a través los múltiples puertos 50 hasta el cuerpo de soplete 36 para el mecanizado térmico de la pieza a trabajar 12. Como se puede ver en 206, esto se puede llevar a cabo mediante el suministro de un gas de plasma y un gas de protección a través del subconjunto de plasma de la pluralidad de puertos 50, cuando el cuerpo de soplete de plasma 62 se encuentra acoplado con el receptáculo de soplete 40. Según se puede ver en 208, esto puede realizarse alternativamente mediante el suministro de oxígeno y un gas combustible a través del subconjunto de oxifuel de la pluralidad de puertos 50 cuando el cuerpo de soplete 69 de oxifuel se encuentra acoplado con el receptáculo de soplete 40. Uno o más puertos en el subconjunto de plasma de la pluralidad de puertos 50 son comunes o son comunes con uno o más puertos en el subconjunto de oxifuel de la pluralidad de puertos 50.
- 10
- 15
- 20
- 25 De acuerdo con la presente invención el método comprende la mezcla del gas de combustión y oxígeno fuera del cuerpo de soplete para obtener el gas de ignición, y la alimentación del gas de ignición al cuerpo de soplete 69 de oxifuel a través del puerto 52e en el subconjunto de la pluralidad de puertos 50. Esta mezcla se puede hacer, por ejemplo, en una caja de conexión 146 que incluya una válvula solenoide y un interceptor de retroceso de la llama según se describe más arriba.
- 30 El método también puede incluir la selección de corte o soldadura de la pieza a trabajar mediante el uso del cuerpo de soplete 69 de oxifuel o cuerpo de soplete 62 de plasma a través del CNC 20. Los gases y las conexiones eléctricas apropiados/as pueden seleccionarse en el CNC 20 en función del tipo de mecanizado térmico elegido y del tipo de cuerpo de soplete conectado con el receptáculo de soplete 40.
- 35 En la descripción precedente se han utilizado determinados términos para mayor brevedad, claridad y comprensión. Por lo tanto no ha de deducirse ninguna limitación innecesaria más allá del requisito de la técnica anterior por el uso de estos términos para propósitos descriptivos y se pretende una interpretación en líneas generales. Se supone que son posibles diferentes equivalentes, alternativas y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.
- 40

Reivindicaciones

1. Un sistema (10) para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar (12), que comprende:
 - 5 Un cuerpo de soplete (36) con un primer extremo axial (30) que se puede posicionar cerca de la pieza a trabajar (12), y que **se caracteriza porque** comprende, además:
 - 10 un receptáculo de soplete (40) acoplado con un segundo extremo axial (42) del cuerpo de soplete (36);
 - una pluralidad de puertos (50) que se extienden axialmente a través del receptáculo de soplete (40) desde un primer extremo axial (46) del receptáculo de soplete (40) hasta un segundo extremo axial (48) del receptáculo de soplete (40); y
 - 15 una pluralidad de empalmes (52) previstos en el segundo extremo axial (42) del cuerpo de soplete (36) para comunicar con un subconjunto de la pluralidad de puertos (50);
 - en el que el cuerpo de soplete (36) puede incluir un cuerpo de soplete de plasma (62) o un cuerpo de soplete de oxifuel (69) acoplados de modo intercambiable con el receptáculo de soplete (40);
 - 20 en el que el subconjunto de la pluralidad de puertos (50) es un subconjunto de plasma cuando se ha acoplado el cuerpo de soplete de plasma (62) con el receptáculo de soplete (40), y
 - en el que el subconjunto de la pluralidad de puertos (50) es un subconjunto de oxifuel cuando se ha acoplado el cuerpo de soplete de oxifuel (69) con el receptáculo de soplete (40), y
 - 25 que comprende, además, múltiples conductores (56) acoplados con la pluralidad de puertos (50) en el segundo extremo axial (48) del receptáculo de soplete (40), proporcionando la pluralidad de conductores (56) gas y electricidad al cuerpo de soplete (36) y la pluralidad de conductores comprende dos tubos flexibles (120, 122);
 - 30 y que comprende, además, una consola de gas de plasma (138) en comunicación de fluidos selectiva con los tubos flexibles (120, 122), permitiendo la consola de gas de plasma (138) a un operador del sistema (10) seleccionar la circulación de un gas de plasma a través bien del primer tubo flexible o del segundo tubo flexible (120,122) y de un gas de protección a través del otro tubo flexible (120, 122) para facilitar el mecanizado por plasma,
 - 35 y que comprende, además, una consola de dosificación del oxifuel (144) en comunicación de fluidos selectiva con los tubos flexibles (120, 122), permitiendo la consola de dosificación (144) del oxifuel que el operador del sistema (10) seleccione la circulación del oxígeno a través bien del primero o del segundo tubo flexible (120, 122) y la circulación de un gas de combustión a través del otro tubo flexible (120, 122) para facilitar el mecanizado por oxifuel,
 - 40 y que comprende, además, una caja de conexión (146) que permite al operador del sistema (10) seleccionar la comunicación de fluidos bien desde la consola de gas de plasma (138) bien desde la consola de dosificación del oxifuel (144) hasta el primero y el segundo tubo flexible (120, 122), recibiendo la caja de conexión (146), por otro lado, el gas de combustión y el oxígeno desde la consola de dosificación del oxifuel (144), mezclando el gas de combustión y el oxígeno para obtener el gas de ignición y suministrando el gas de ignición al cuerpo de soplete de oxifuel (69) a través de un tercer tubo flexible (124) correspondiente a la pluralidad de conductores (56).
 - 50 2. El sistema (10) según la reivindicación 1, en el que los múltiples conductores (56) comprenden un subconjunto de plasma que comunica con el subconjunto de plasma de la pluralidad de puertos (50) y un subconjunto de oxifuel que comunica con el subconjunto de oxifuel de la pluralidad de puertos (50).
 - 55 3. El sistema (10) según la reivindicación 2, en el que un puerto en el subconjunto de la pluralidad de puertos (50) es común con un puerto en el subconjunto de oxifuel de la pluralidad de puertos, y un conductor correspondiente en el subconjunto de plasma de los múltiples conductores (56) es común con un conductor en el subconjunto de oxifuel de los múltiples conductores.
 - 60 4. El sistema (10) según la reivindicación 1, en el que el cuerpo de soplete (36) es un cuerpo de soplete de oxifuel (69) que comprende una bujía de resistencia eléctrica (110) para la ignición interna y/o un sistema sensor de altura magnético interno (102) y/o un interceptor de retroceso de la llama interno (114).
 - 65 5. El sistema (10) según la reivindicación 1, en el que tanto cada uno de los cuerpos de soplete de oxifuel (69) como cada uno de los cuerpos de soplete de plasma (62) comprenden acoplamientos de conexión rápida para sujetar los consumibles del soplete, y preferentemente el primer extremo axial

del receptáculo de soplete (40) comprende una conexión rápida (45) para el acoplamiento con una contrapieza de conexión rápida en el segundo extremo axial (42) del cuerpo de soplete (36).

- 5 6. Un método para el mecanizado térmico de una pieza a trabajar (12), **caracterizado porque**
comprende los siguientes pasos:
- 10 Proporcionar un receptáculo de soplete (40) con una pluralidad de puertos (50) que se
extienden axialmente a través del mismo desde un primer extremo axial (46) del receptáculo de
soplete (40) hasta un segundo extremo axial (48) del receptáculo de soplete (40);
Acoplamiento intercambiable bien del cuerpo de soplete de plasma (52) bien del cuerpo de
soplete de oxifuel (69) con el primer extremo axial (46) del receptáculo de soplete (40);
y
15 Alimentación de gas y electricidad a través de la pluralidad de puertos (50) al cuerpo de soplete
(62, 69) para el mecanizado térmico de la pieza a trabajar (12);
- teniendo el cuerpo de soplete de plasma (62) múltiples empalmes (52) para el acoplamiento
con un subconjunto de plasma de la pluralidad de puertos;
- 20 teniendo el cuerpo de soplete de oxifuel (69) múltiples empalmes (52) para el acoplamiento con
un subconjunto de la pluralidad de puertos;
y
 siendo uno o más puertos en el subconjunto de plasma de la pluralidad de puertos (50) común
con uno o más puertos en el subconjunto de oxifuel de la pluralidad de puertos (50),
- 25 y porque comprende, además, la etapa de acoplar intercambiablemente el cuerpo de soplete de
oxifuel (69) con el receptáculo de soplete (40) y la de suministrar oxígeno y gas combustible a través
del subconjunto de oxifuel de la pluralidad de puertos (50) comprendiendo, además, la etapa de
mezclar el gas de combustión y del oxígeno en el exterior del cuerpo de soplete (69) para obtener un
30 gas de ignición, y la alimentación del gas de ignición al cuerpo de soplete de oxifuel (69) a través de
un puerto (50e) en el subconjunto de oxifuel de la pluralidad de puertos (50).
7. El método según la reivindicación 6, que comprende, además, la etapa de acoplar
intercambiablemente el cuerpo de soplete de plasma (62) con el receptáculo de soplete (40) y el
suministro de gas de plasma y de un gas de protección a través del subconjunto de plasma de la
35 pluralidad de puertos (50).

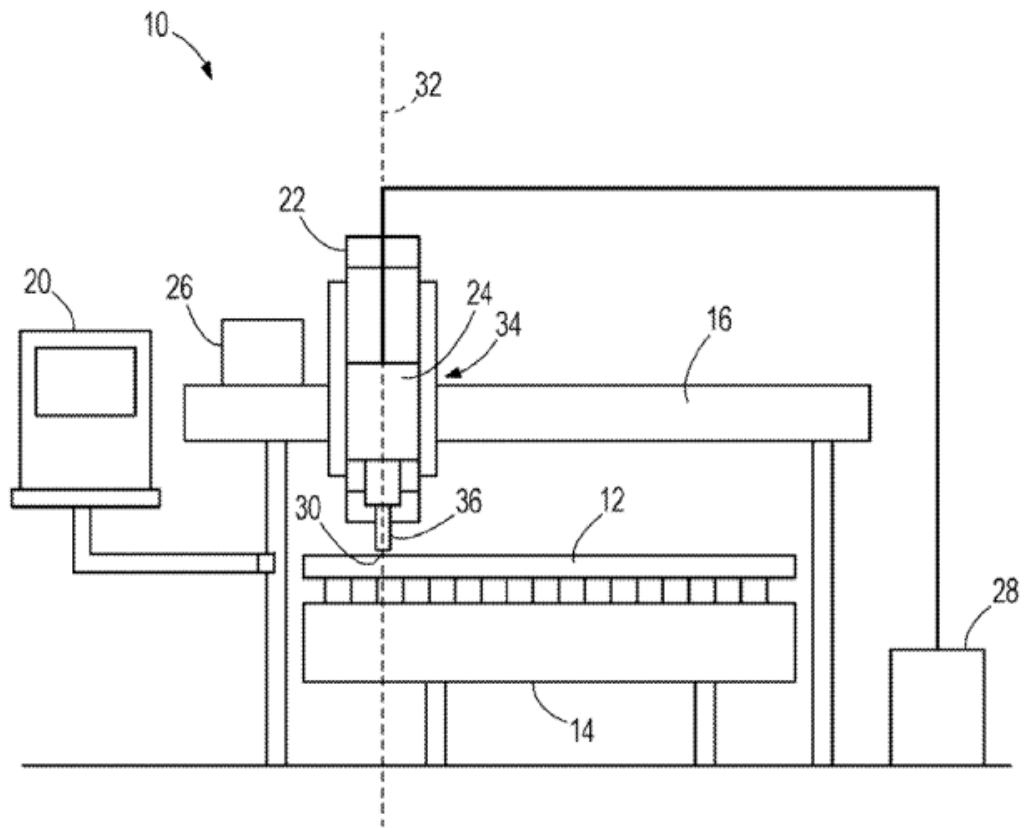


FIG. 1

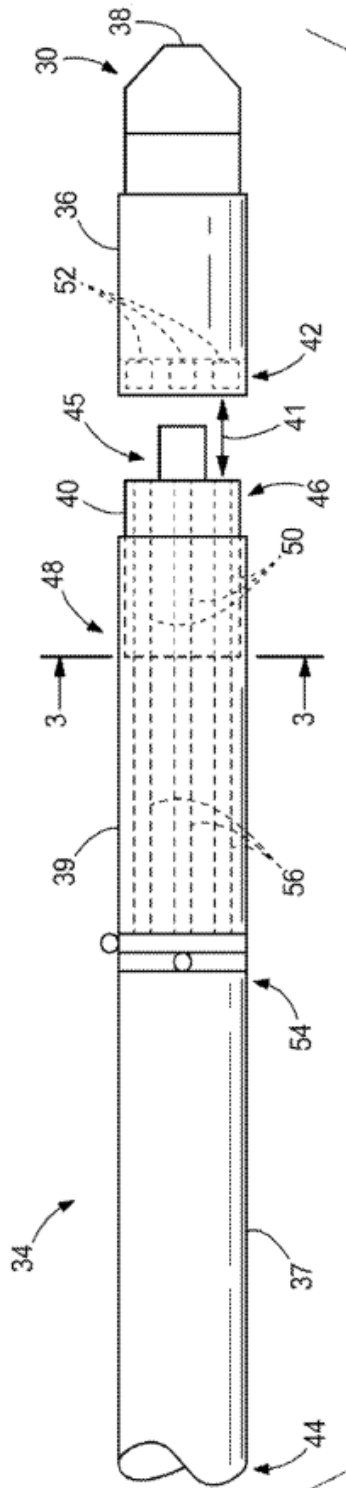


FIG. 2

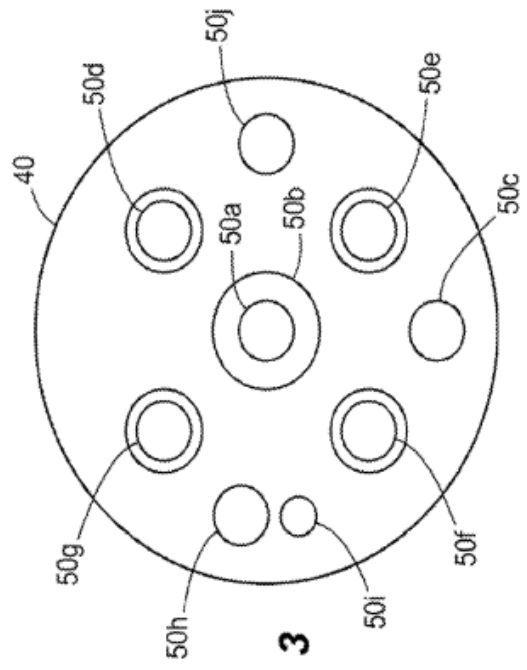


FIG. 3

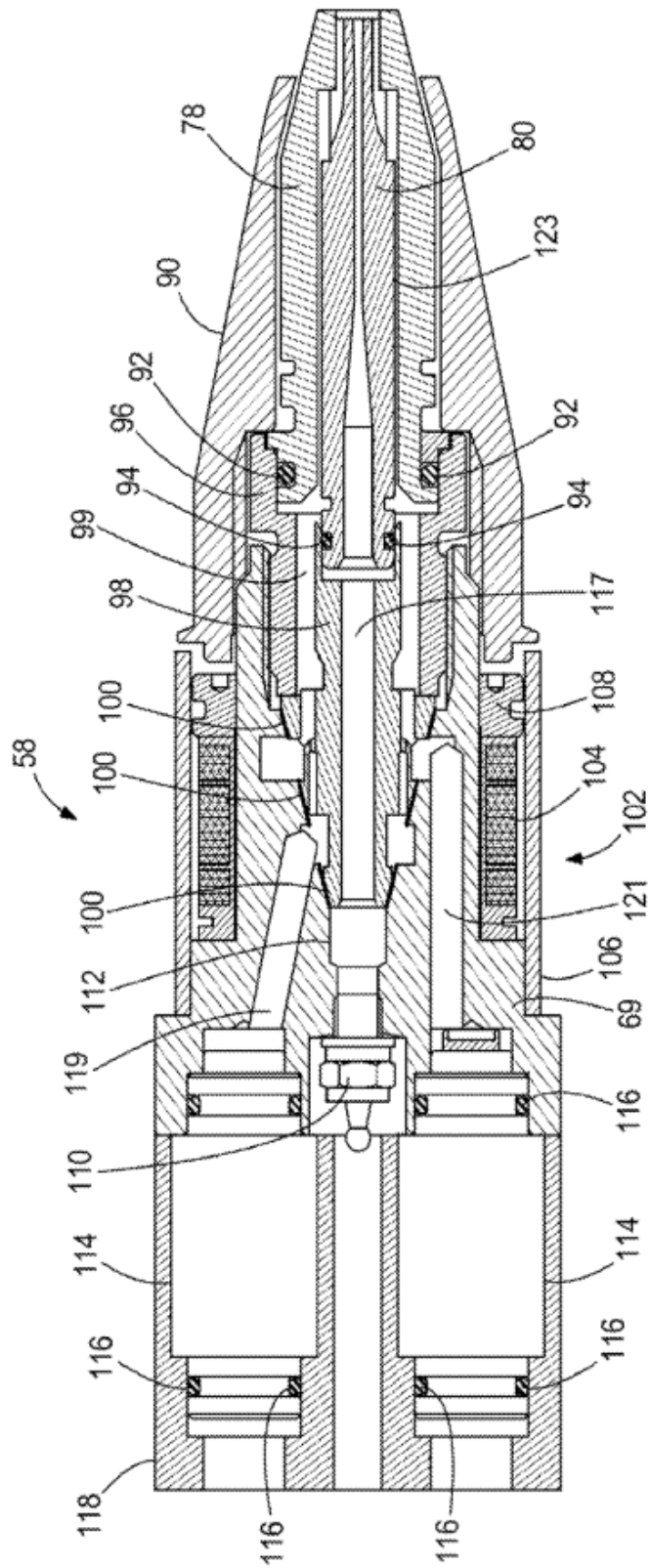


FIG. 4

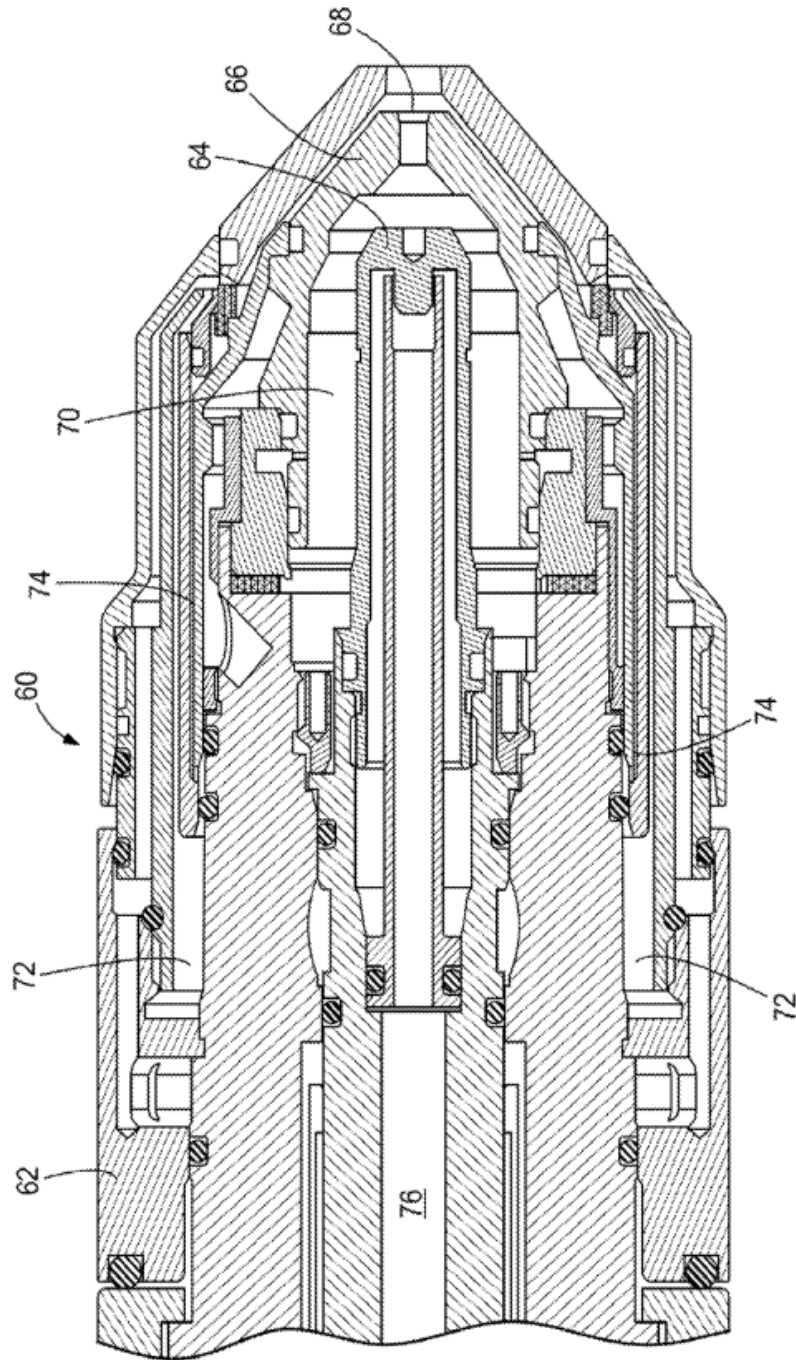
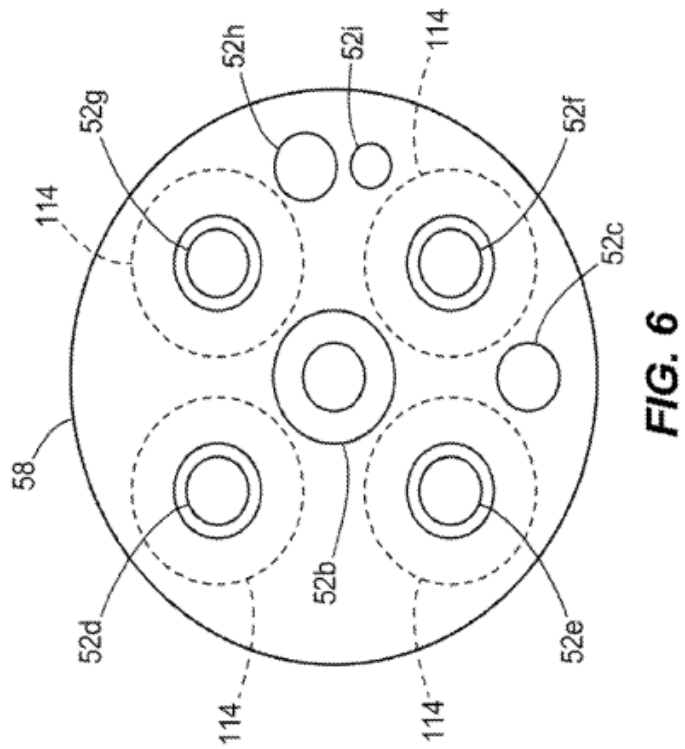
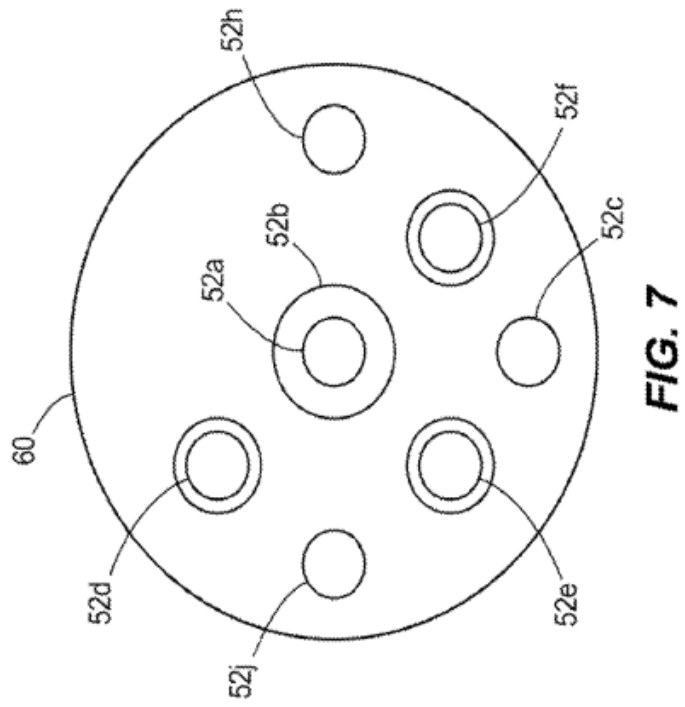


FIG. 5



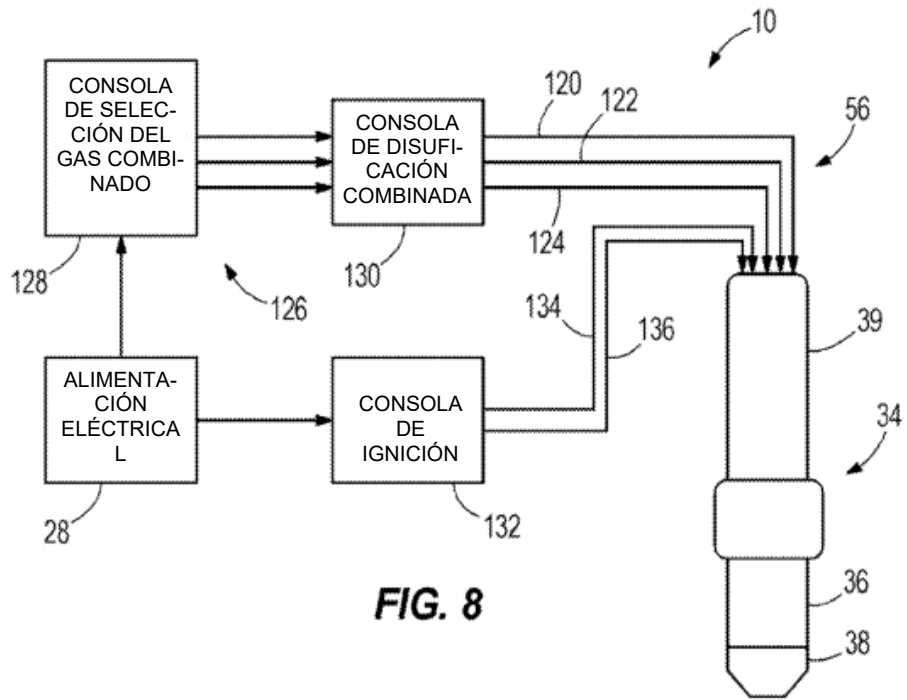


FIG. 8

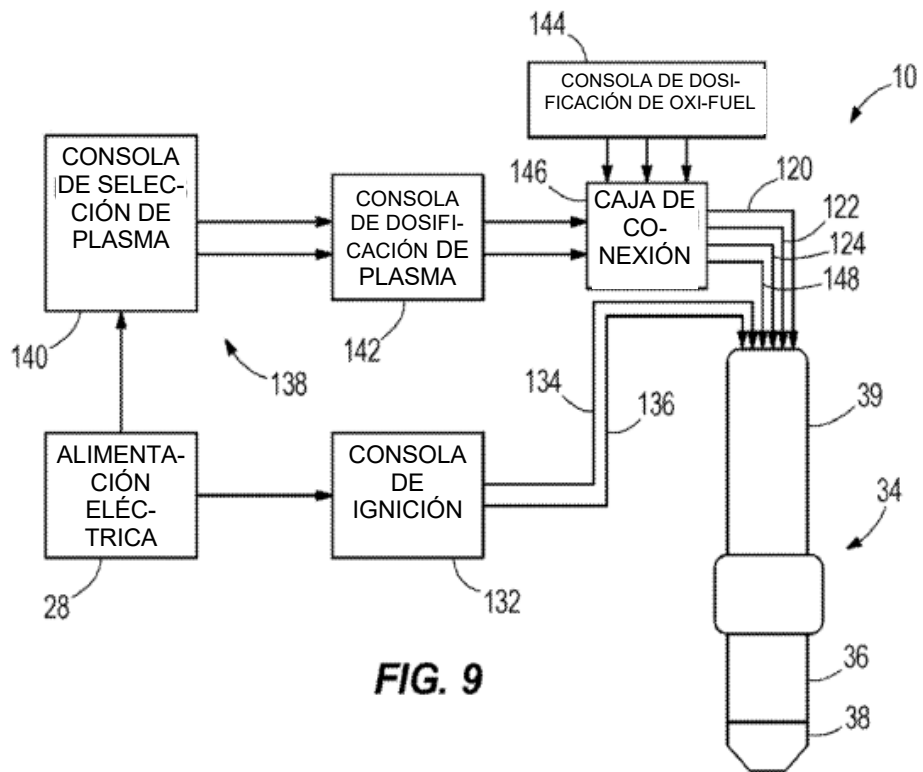


FIG. 9

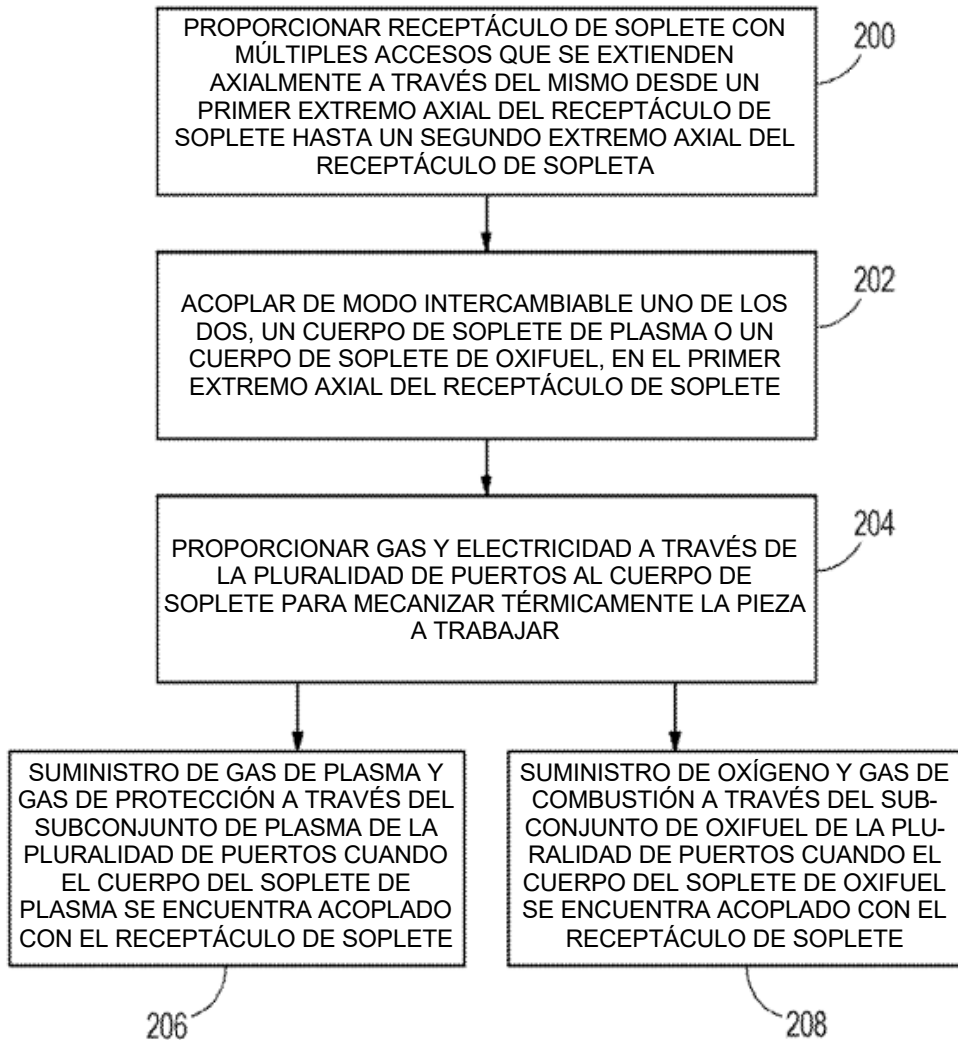


FIG. 10