

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 139**

51 Int. Cl.:

**B23K 9/02** (2006.01)

**B23K 9/18** (2006.01)

**B23K 9/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2009 E 09013710 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2181796**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la soldadura por arco sumergido con arco eléctrico con una carcasa para polvo que presenta una conducción de alimentación de polvo y una conducción de evacuación de polvo**

30 Prioridad:

**30.10.2008 DE 102008056281**

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

**29.04.2013**

73 Titular/es:

**KJELLBERG FINSTERWALD SCHWEISSTECHNIK  
UND VERSCHLISSSCHUTZSYSTEME GMBH  
(100.0%)  
STOCKUMER STRASSE 28  
58453 WITTEN, DE**

72 Inventor/es:

**JÜNGLING, RONALD;  
KRINK, VOLKER;  
KLOSHEK, ALEXANDER y  
MICHAILOV, VESSELIN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 402 139 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

Dispositivo y procedimiento para la soldadura por arco sumergido con arco eléctrico con una carcasa para polvo que presenta una conducción de alimentación de polvo y una conducción de evacuación de polvo

5 La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para la soldadura por arco sumergido con arco eléctrico de acuerdo con el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 9 (véase, por ejemplo, el documento SU 469 554). La soldadura por arco sumergido se utiliza de múltiples formas para la soldadura de recargue y para la soldadura de unión. Se trata de un procedimiento de soldadura por arco eléctrico, en el que el arco eléctrico se forma entre el electrodo de soldadura fusible y la pieza de trabajo a soldar en una sopladura de escoria cubierta por polvo de soldadura fundido, la caverna de soldadura. Como aditivo de soldadura sirven electrodos de soldadura en forma de alambres o bandas, así como distintos polvos de soldadura.

10 El electrodo de alambre o de banda del que puede realizarse su seguimiento se transporta mediante un sistema de avance hasta la posición de soldadura de una zona de trabajo en la pieza de trabajo, que se encuentra bajo una capa de polvo. El polvo de soldadura llega normalmente desde un depósito de almacenamiento dispuesto por encima de la cabeza de soldadura por medio de la fuerza de la gravedad hasta la posición de soldadura. Un tubo de contacto de corriente transmite la corriente eléctrica de soldadura al electrodo de soldadura respectivo. Durante el proceso de soldadura, la escoria formada protege el arco eléctrico y el material de soldadura líquido frente a las influencias de la atmósfera.

15 A este respecto es desventajoso que sea adecuado casi exclusivamente para la soldadura en las posiciones PA y PB según la norma DIN EN ISO 6947, es decir, sólo en posiciones a nivel de suelo o ligeramente inclinadas. No es posible la soldadura en otras posiciones, tales como por ejemplo por encima de la cabeza, en sentido ascendente (PF) y en sentido descendente (PG). La posición PC (transversal) representa la única excepción, pero sólo puede realizarse con una construcción auxiliar costosa. El polvo de soldadura no fundido excesivo, que permanece sobre el cordón de soldadura después del proceso de soldadura debe retirarse de nuevo, por ejemplo aspirarse.

20 Para la soldadura en posiciones que se encuentran por encima del depósito de almacenamiento de polvo, o para poder puentear mayores separaciones entre el depósito de polvo y el punto de soldadura, existe la posibilidad de utilizar sistemas de transporte de aire comprimido. También en este caso debe retirarse de nuevo el polvo de soldadura no fundido y en exceso, que permanece sobre el cordón de soldadura, después del proceso de soldadura. También esta variante de procedimiento es adecuada sólo para la soldadura en las posiciones habituales.

25 Una desventaja adicional de ambas variantes de procedimiento es que el polvo de soldadura se transporta adicionalmente también sin pieza de trabajo existente y de este modo aparecen pérdidas de polvo.

30 Para la soldadura por arco sumergido también en otras posiciones se conoce por el documento DE 38 91 330 T1 transportar el polvo de soldadura con ayuda de mecanismos transportadores mecánicos, por ejemplo tornillos sin fin, hasta el punto de soldadura. En el caso de este dispositivo de soldadura por encima de la cabeza está presente una tolva dispuesta de forma articulada sobre un eje para el polvo de soldadura. La tolva está provista de una cubeta, que con su parte abierta mira a la pieza de trabajo a soldar. En la misma está integrado un mecanismo transportador de tornillo sin fin accionado mediante un motor controlado para alimentar y presionar el polvo de soldadura. A través de la cubeta pasa una boquilla del soplete, en cuya proximidad está dispuesto un dispositivo conformador de cordón sobre la superficie superior de la parte abierta de la cubeta. Con el accionamiento controlado del mecanismo transportador de tornillo sin fin está unido un transmisor para el nivel del polvo de soldadura, que varía la velocidad de giro del tornillo sin fin dentro de un intervalo de tiempo predeterminado. El transmisor del nivel del polvo de soldadura se encuentra en el borde delantero en la dirección de avance de soldadura de la cubeta en la proximidad del propio eje longitudinal y está realizado en forma de un convertidor de corrientes parásitas. El dispositivo supervisa y mantiene constante el nivel de polvo de soldadura predeterminado gracias al control existente del mecanismo transportador de tornillo sin fin accionado, alimentándose a la cubeta en cada caso una cantidad de polvo de soldadura determinada.

35 Esto tiene la desventaja de que el depósito de almacenamiento de polvo se acarrea, lo que lleva a una forma constructiva y masa grandes de la instalación y, por lo tanto, limita la flexibilidad. Además puede utilizarse exclusivamente para soldadura por encima de la cabeza.

40 Por el documento FR 1 262 252 A2 se conoce un dispositivo para la soldadura por arco sumergido adicional, en el que se utiliza una cabeza de soldadura con una carcasa para polvo. El polvo llega a través de un depósito de polvo a la carcasa para polvo en la que se realiza la soldadura. A partir de la carcasa para polvo se conduce de vuelta a través de una conducción adicional hacia el depósito de polvo. A esta conducción está conectada una conducción con la que se consigue una presión elevada en esta conducción. El polvo se evacua entonces con el uso del efecto Venturi a partir de la carcasa para polvo y se transporta con presión elevada hacia el depósito de polvo.

45 Los documentos JP 58 020379 A y SU 1 547 993 A1 se refieren asimismo en cada caso a un dispositivo para la soldadura por arco sumergido, en la que se alimenta un polvo sobre una superficie.

Es objetivo de la invención poder utilizar la soldadura por arco sumergido con arco eléctrico de manera flexible y para todas la posiciones de soldadura.

De acuerdo con la invención este objetivo se soluciona con un dispositivo, que presenta las características de la reivindicación 1. A este respecto puede trabajarse con un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9. Configuraciones y perfeccionamientos ventajosos de la invención pueden conseguirse las características señaladas en reivindicaciones dependientes.

Partiendo de soluciones técnicas conocidas, en la invención, un electrodo de soldadura del que puede realizarse su seguimiento, que está dirigido a través de una cabeza de soldadura, y la pieza de trabajo están conectados a una fuente de corriente de soldadura. Entre los dos se forma un arco eléctrico que quema al menos por zonas en el polvo de soldadura. En cambio, en la invención, una parte de la cabeza de soldadura con electrodo de soldadura está dispuesta dentro de una carcasa para polvo. La carcasa para polvo está cerrada por lo demás en el lado que apunta a la pieza de trabajo. En la dirección de las piezas de trabajo a procesar está presente una abertura de tamaño suficiente. A la carcasa para polvo está conectada una conducción de alimentación de polvo y una conducción de evacuación de polvo. A la conducción de evacuación de polvo está conectado un dispositivo de generación de una presión negativa. De este modo puede alimentarse polvo de soldadura a la cámara de polvo. El polvo de soldadura en exceso llega con ayuda de presión negativa a través de la conducción de evacuación de polvo de nuevo a partir de la carcasa para polvo y puede utilizarse de nuevo, dado que es posible una alimentación en circulación.

Está presente un depósito colector de polvo, al que se transporta el polvo de soldadura evacuado a partir de la carcasa para polvo. Desde allí llega hasta un depósito de almacenamiento de polvo y a partir del mismo se recircula a través de la conducción de alimentación de polvo de nuevo a la carcasa para polvo. En la carcasa para polvo están presentes conexiones para la conducción de alimentación de polvo y la conducción de evacuación de polvo. Ambas conducciones estarán formadas de manera flexible, por ejemplo como mangueras.

Las conexiones estarán dispuestas diametralmente opuestas entre sí en la carcasa de polvo, mediante lo cual el polvo de soldadura puede mantenerse en la carcasa para polvo en cantidad suficiente y para el proceso de soldadura con suficiente tiempo.

También mediante el apoyo de elementos de obturación puede presionarse la carcasa para polvo con la presión negativa reinante en el interior contra la pieza de trabajo a procesar y mantenerse sobre la misma. De este modo no puede salir polvo de soldadura y perderse en vano. Si aparecen faltas de hermeticidad, se aumenta la presión interna en la carcasa para polvo. Esto puede supervisarse con un sensor. Si se detecta un aumento de presión en la carcasa para polvo, puede interrumpirse de inmediato el funcionamiento del dispositivo, de modo que pueden evitarse tanto pérdidas de polvo de soldadura como fallos de soldadura.

El transporte de polvo de soldadura puede realizarse sólo con la presión negativa que actúa. En cambio, puede ser ventajoso al menos sostener el transporte a partir del depósito de almacenamiento de polvo con gas comprimido. Un gas de este tipo puede alimentarse al depósito de almacenamiento de polvo y con su ayuda transportarse a través de la conducción de alimentación de polvo hasta la carcasa para polvo. Preferentemente puede utilizarse para ello un gas inerte o gas protector, con el que puede mejorarse adicionalmente la calidad de soldadura.

Durante el transporte de polvo de soldadura a la carcasa para polvo y la evacuación de polvo de soldadura a partir de la carcasa para polvo se garantizará que dentro de la carcasa para polvo está contenido polvo de soldadura en medida suficiente, de modo que la carcasa para polvo está cargada de modo que puede realizarse una soldadura bajo polvo en la posición de soldadura respectiva. Esto puede realizarse por ejemplo mediante el uso de una conducción de alimentación de polvo de mayor diámetro con respecto a la conducción de evacuación de polvo y/o a través de una supervisión del nivel del polvo.

A continuación se explicará la invención en detalle a modo de ejemplo. Muestran:

La figura 1 en forma esquemática la estructura principal de un ejemplo de un dispositivo de acuerdo con la invención y

La figura 2 un corte a través de una carcasa para polvo que puede utilizarse en un dispositivo de acuerdo con la invención.

En el ejemplo mostrado en la figura 1 de un dispositivo de acuerdo con la invención, una fuente de corriente de soldadura 1 está conectada a través de una conducción eléctrica 2 con la cabeza de soldadura 10 y una conducción eléctrica 3 está conectada con la pieza de trabajo 20. El alambre de soldadura como electrodo de soldadura 4 se alimenta con ayuda de un aparato de avance de alambre 30 a la cabeza de soldadura.

El polvo de soldadura se encuentra en un depósito de almacenamiento de polvo 41, que está conectado con una conducción de alimentación de polvo preferentemente flexible (por ejemplo manguera) 42 con la cabeza de soldadura 10. El depósito colector de polvo 43 está unido con una conducción de evacuación de polvo así mismo preferentemente flexible (por ejemplo igualmente una manguera) 44 con la carcasa para polvo 11. Además, de

5 acuerdo con la invención, el depósito colector de polvo 43 está unido con una manguera 51 con una unidad que genera una presión negativa, por ejemplo un aspirador industrial 50. El depósito de almacenamiento de polvo 41 y el depósito colector de polvo 43 pueden encontrarse juntos en un depósito de polvo 40. Como unidades de generación de presión negativa pueden utilizarse también otros equipos adecuados, tales como por ejemplo compresores centrífugos, turbinas de vacío o el uso del principio de inyector.

10 En la cabeza de soldadura 10 está presente una carcasa para polvo 11 que se compone de material termorresistente, que está dotado de una abertura y conexión 11a para la conducción de alimentación de polvo 42 para la alimentación de polvo, de una abertura y conexión 11b para la conducción de evacuación de polvo 44 para el retorno de polvo, de una abertura 11c para el alambre de soldadura, como electrodo de soldadura 4 y una abertura 11d para la conducción eléctrica 2.

La transmisión de corriente desde la conducción eléctrica 2 hasta el alambre de soldadura 4 se realiza a través de una boquilla de contacto de corriente 5.

15 Para la soldadura se pone la carcasa para polvo 11 sobre la pieza de trabajo 20 a soldar. El aspirador industrial 50 genera una presión negativa en el depósito colector de polvo 43. De esta manera se ajusta así mismo una presión negativa en la carcasa para polvo 11, es decir, una presión que es menor que la presión del entorno que reina también en el depósito de almacenamiento de polvo 41. En el caso de conexión de un gas protector adicional, en el depósito de almacenamiento de polvo 41 puede reinar una presión mayor que la presión del entorno, que es entonces mayor que la presión en la carcasa para polvo 11 y que es a su vez mayor que la presión en el depósito colector de polvo 43.

20 Mediante una presión negativa con respecto al entorno puede aspirarse la carcasa para polvo 11 en la pieza de trabajo 20. Para la obturación entre la carcasa para polvo 11 se realiza en este caso en los lados térmicamente poco cargados delante de y junto al cordón de soldadura con perfiles de caucho o de plástico, en el lado térmicamente más cargado con perfiles de metal o cepillos de alambre. Estos elementos de obturación están dispuestos en superficies frontales de la carcasa para polvo 11 que apuntan en la dirección de la pieza de trabajo o formados allí sobre las mismas.

25 La diferencia de presión entre el depósito de almacenamiento de polvo 41, la carcasa para polvo 11 y el depósito colector de polvo 43 genera una corriente que transporta el polvo de soldadura desde el depósito de almacenamiento de polvo 41 a través de la conducción de alimentación de polvo 41 hasta la carcasa para polvo 11 y desde la carcasa para polvo 11 a través de la conducción de evacuación de polvo 44 hasta el depósito colector de polvo 43. De este modo se alimentan de forma continua el polvo de soldadura a la carcasa para polvo 11 de la cabeza de soldadura 10. La soldadura se pone entonces en marcha mediante el avance del alambre de soldadura con la fuente de corriente de soldadura 1 conectada. A este respecto el arco eléctrico arde entre el alambre de soldadura fusible 4 y la pieza de trabajo 20. El arco eléctrico se cubre por el polvo de soldadura alimentado de forma continua, que funde parcialmente, y se protege del aire del entorno. El polvo de soldadura no fundido se transporte a través de la corriente de nuevo al depósito colector de polvo 43.

30 La presión en el interior de la carcasa para polvo 11 se supervisa con un sensor de presión (no representado). Si aumenta por encima de un valor crítico, esto es un signo de una obturación insuficiente entre la carcasa para polvo 11 y la pieza de trabajo 20, en este caso se reajusta la potencia de aspiración. Si la potencia de aspiración ya no es suficiente para generar una presión negativa suficiente, se interrumpe el proceso para evitar fallos de soldadura. Preferentemente puede utilizarse para ello un sensor de presión diferencial. Para este caso, la diferencia de presión entre el entorno y la presión determinada en la carcasa para polvo 11 puede quedar por debajo de un valor crítico.

35 Con la invención puede soldarse bajo polvo en todas las posiciones de soldadura. Las pérdidas de polvo de soldadura se reducen. Si se retira la carcasa para polvo 11 de la cabeza de soldadura 10 desde la pieza de trabajo 20, se interrumpe de inmediato por sí mismo el transporte de polvo debido a la pérdida de la diferencia de presión entre el depósito de almacenamiento de polvo 41 y la carcasa para polvo 11. Por lo tanto no aparece ninguna pérdida de polvo de soldadura al faltar la pieza de trabajo 20.

40 La carcasa para polvo 11, en la dirección del eje de avance en su interior tendrá mayor longitud que en la dirección orientada en perpendicular a la misma. A este respecto, en la dirección del eje de avance una longitud en el intervalo de 150 mm a 350 mm, en la dirección axial orientada en perpendicular a la misma puede tener una anchura entre 100 mm y 250 mm. El nivel en el interior puede mantenerse en el intervalo de 100 mm a 250 mm, de modo que el volumen interno puede reajustarse a distintos procesos de trabajo.

45 La presión interna debería mantenerse en la soldadura en el intervalo de 0,01 a 0,09 MPa, es decir entre 0,09 MPa y 0,1 MPa por debajo de la presión del entorno.

50 La separación de la conexión 11b para la conducción de evacuación de polvo con respecto a la superficie de pieza de trabajo debería ser mayor que la de la conexión 11a para la conducción de alimentación de polvo.

55 En una forma no representada, la carcasa para polvo puede moverse con un manipulador, por ejemplo un robot industrial, para realizar un avance durante el procesamiento.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la soldadura por arco sumergido con arco eléctrico con un depósito colector de polvo (43), un depósito de almacenamiento de polvo (41), una cabeza de soldadura (10) y una carcasa para polvo (11), estando dispuesta una parte de la cabeza de soldadura (10) con electrodo de soldadura (4) dentro de la carcasa para polvo (11), estando abierta la carcasa para polvo (11) por lo demás cerrada en el lado orientado a la pieza de trabajo (20) y estando conectada a la carcasa para polvo (11) una conducción de alimentación de polvo (42), **caracterizado porque** a la carcasa para polvo (11) está conectada una conducción de evacuación de polvo (44), y la conducción de evacuación de polvo (44) está dirigida hacia el depósito colector de polvo (43), que está unido con el depósito de almacenamiento de polvo (41) y está conectado a la conducción de alimentación de polvo (42), estando unido el depósito colector de polvo (43) con una unidad que genera una presión negativa (50) a través de un manguera (51).
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** las conexiones (11a, 11b) de conducción de alimentación de polvo (42) y conducción de evacuación de polvo (44) están dispuestas diametralmente opuestas entre sí en la carcasa para polvo (11).
3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en superficies frontales que apuntan en la dirección de la pieza de trabajo de la carcasa para polvo (11) están presentes elementos de obturación.
4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la carcasa para polvo (11) está dispuesto un sensor de presión.
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado porque** el sensor de presión es un sensor de presión diferencial.
6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en el depósito de almacenamiento de polvo (41) está presente una conexión (41a) para un gas adicional para el transporte de polvo.
7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la carcasa para polvo (11) en la dirección del eje de avance en el interior tiene mayor longitud que anchura en perpendicular a la dirección del eje de avance.
8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la conexión (11b) para la conducción de evacuación de polvo (44) presenta una mayor separación con respecto a la superficie de pieza de trabajo que la conexión (11a) para la conducción de alimentación de polvo (42).
9. Procedimiento para la soldadura por arco sumergido con arco eléctrico, en el que se alimenta polvo de soldadura a una zona de trabajo en una carcasa para polvo (11), **caracterizado porque** polvo de soldadura en exceso se evacua por medio de presión negativa a partir de la carcasa para polvo (11) hacia un depósito colector de polvo (43), generándose la presión negativa con una unidad que genera una presión negativa (50), estando unida la unidad que genera una presión negativa (50) con el depósito colector de polvo (43) a través de un manguera, de modo que la presión en el interior de la carcasa para polvo (11) se mantiene mayor que la presión en el depósito colector de polvo (43).
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, **caracterizado porque** en la carcasa para polvo (11) se ajusta una presión, que es de 0,1 a 0,9 bar (0,01 a 0,09 MPa) menor que la presión del entorno.
11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado porque** la presión en el interior de la carcasa para polvo (11) se mantiene menor que la presión en el depósito de almacenamiento de polvo (41).
12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado porque** la presión en el interior de la carcasa para polvo (11) determina la presión respectiva determinada para la regulación de la unidad de generación de la presión negativa (50) y/o se utiliza para la desconexión del proceso de soldadura.
13. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado porque** para el transporte de polvo hasta la carcasa para polvo (11) se utiliza un gas inerte comprimido.

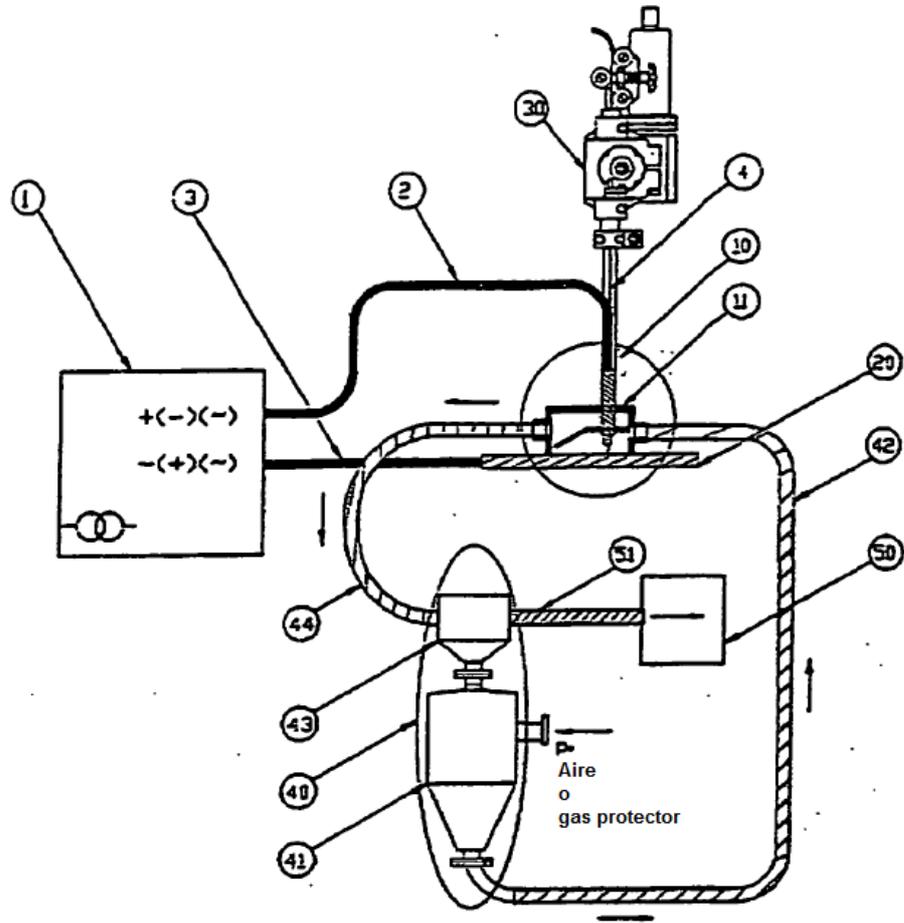


Figura 1

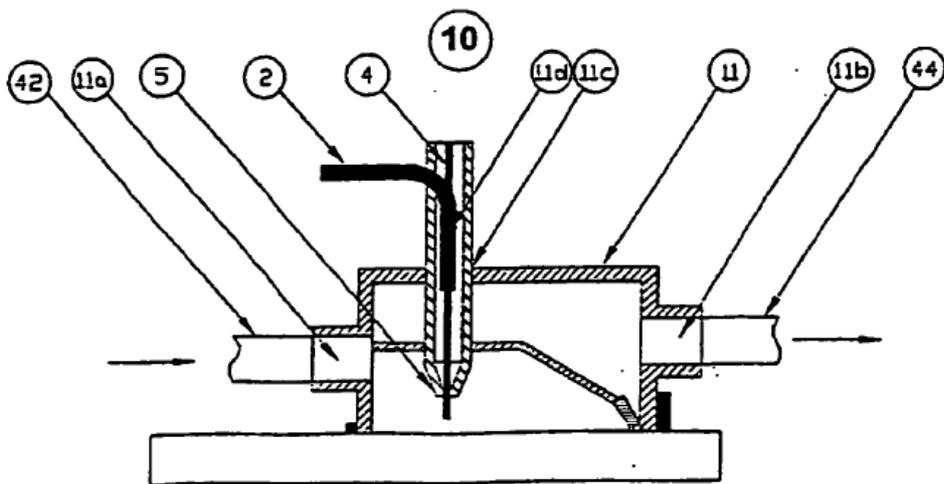


Figura 2