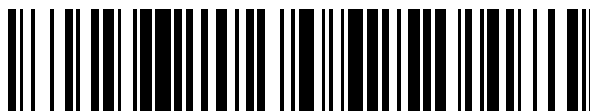


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 874**

51 Int. Cl.:

**B23K 9/067** (2006.01)

**B23K 9/167** (2006.01)

**B23K 9/173** (2006.01)

**B23K 9/29** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.02.2015** **PCT/EP2015/000342**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.08.2015** **WO15124286**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.02.2015** **E 15714409 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018** **EP 3107677**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para soldar metal bajo protección de gas utilizando un electrodo de alambre no fusible y un electrodo fusible**

30 Prioridad:

**21.02.2014 DE 102014002213**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.07.2018**

73 Titular/es:

**MHIW B.V. (100.0%)**  
**De Amer 24**  
**8253 RC Dronten, NL**

72 Inventor/es:

**BÜSCHER, KONSTANTIN ALEXANDER y**  
**WIJNHOLDS, RALPH**

74 Agente/Representante:

**LOZANO GANDIA, José**

ES 2 675 874 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).

**PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA SOLDAR METAL BAJO PROTECCIÓN DE GAS UTILIZANDO UN ELECTRODO DE ALAMBRE NO FUSIBLE Y UN ELECTRODO FUSIBLE**

**DESCRIPCIÓN**

5 La invención se refiere a un procedimiento para soldar metal bajo protección de gas, y a una cabeza de quemador para soldar metal bajo protección de gas según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 9 (ver, por ejemplo, US 3 549 857). La soldadura de metal bajo protección de gas, designada de forma abreviada como soldadura-MSG, se conoce en la técnica y presenta las ventajas de que el metal fusible de un electrodo de alambre alimentado durante la soldadura a la pieza de trabajo, especialmente de forma continua, así como también el metal fusible de al menos una pieza de trabajo a soldar están protegidos durante el proceso de soldadura por medio de una protección de gas contra la atmósfera ambiental oxidante.

10

15 En este caso también se conoce que como gas protector se pueden emplear, por ejemplo, gases inertes, como argón o helio, siendo designado entonces el proceso de soldadura como soldadura-MIG o, en cambio, que como gas protector se emplea un gas protector activo o bien reactivo, como por ejemplo dióxido de carbono o una mezcla de dióxido de carbono y argón, lo que se designa entonces como soldadura-MAG. La selección del tipo de gas protector respectivo se realiza en este caso esencialmente en función del material a soldar de la al menos una pieza de trabajo.

20

25 En estos procedimientos de soldadura se emplean normalmente unidades de quemador, que presentan una alimentación de alambre para el electrodo de alambre fusible, siendo guiado en este caso el electrodo de alambre fusible a través de una tobera de contacto de corriente, para guiar las corrientes de soldadura sobre el electrodo de alambre. La tobera de contacto de corriente, por su parte, está dispuesta en una tobera de gas protector, que está configurada normalmente en forma de casquillo, de modo que a través de esta tobera de gas protector se conduce el gas protector seleccionado en cada caso a la tobera de contacto de corriente y por delante del electrodo de alambre hacia el lugar de soldadura, de manera que el entorno local del arco voltaico generados durante la soldadura se encuentra en una capa de gas protector.

30

35 La soldadura de metal bajo protección de gas de este tipo conocido se puede realizar tanto con una conducción manual de una unidad de quemador así como también con una conducción automática de una unidad de quemador, siendo generada normalmente a través del movimiento de la unidad de quemador a lo largo de un recorrido de soldadura una costura de soldadura que sigue el camino de soldadura.

40

45 A este respecto se conoce en el estado de la técnica que durante la soldadura de metal bajo protección de gas, el inicio de la costura de soldadura, que corresponde también en el tiempo al comienzo del proceso de soldadura, presenta con frecuencia una penetración insuficiente y de acuerdo con ello representa una unión insuficiente entre la al menos una pieza de trabajo a soldar y el material metálico alimentado desde el alambre de electrodo o bien también entre dos piezas de trabajo a unir entre sí.

50

55 Para reducir este problema, especialmente cuando se conduce una unidad de quemador sobre un camino de soldadura cerrado en sí, como es el caso, por ejemplo, en la soldadura a tope de extremos de tubos, se ha intentado reducir, a través de un solape entre el inicio de la costura de soldadura y el extremo de la costura de soldadura, el problema de la penetración deficiente en el inicio de la costura de soldadura. Sin embargo, las investigaciones del inicio de la costura de soldadura, por ejemplo en muestras de corte y de sección, han mostrado que tampoco una soldadura a solapa de este tipo soluciona totalmente la problemática de la penetración deficiente en una soldadura-MSG, especialmente MAG.

60

Además, se conoce en el estado de la técnica fundir de nuevo una costura de soldadura, que ha sido producida a través de un procedimiento de soldadura-MSG, es decir bajo gas inerte o también gas activo, sin añadir una aportación de soldadura, a saber, por ejemplo, saltando la costura de soldadura con un arco voltaico encendido que arde entre la al menos una pieza de trabajo a soldar y un electrodo no fusible.

Tal procedimiento de soldadura, que se realiza con electrodo no fusible, es el llamado procedimiento de soldadura-WIG, en el que se conduce un electrodo de wolframio en una capa de gas protector de gas inerte después del encendido del arco voltaico sobre la costura de soldadura producida previamente en el procedimiento-MSG. Esto debe realizar una nueva fusión de la costura de soldadura-MSG, especialmente MAG y mejorar de esta manera la penetración e igualar la costura de soldadura. Tales procedimientos se han revelado, sin embargo, como costosos e intensivos de costes en virtud del empleo doble de procedimientos de soldadura diferentes.

Además, se conoce a partir del documento EP 1 583 359 una cabeza de quemador para soldar metal bajo protección de gas, que comprende una primera unidad de quemador para la alimentación de un electrodo de alambre fusible y una segunda unidad de quemador con un electrodo estacionario no fusible, estando unidas mecánicamente ambas unidades de quemador, estando dispuestos los electrodos en una tobera de gas protector

común que puede ser impulsada con gas protector y de manera que las direcciones de extensión longitudinal de los electrodos se cortan, especialmente se cortan en un ángulo agudo.

De acuerdo con este documento, se emplea una cabeza de quemador combinada de este tipo, para fabricar una costura de soldadura bajo la realización simultánea de procesos de soldadura-MSG y WIG, describiendo este documento que el procedimiento de soldadura-WIG puede preceder al procedimiento-MSG, es decir, que durante todo el proceso de soldadura para la producción de una costura de soldadura se funde en primer lugar la al menos una pieza de trabajo a través del arco voltaico que arde entre la al menos una pieza de trabajo y el electrodo no fusible y a continuación en el procedimiento de soldadura-MSG se añade material desde un electrodo de alambre fusible a la costura de soldadura. También tal procedimiento empleando esta cabeza de quemador combinada conocida es intensiva de costes y técnicamente costosa, puesto que continuamente durante la realización de una costura de soldadura a lo largo de un camino de soldadura ambas unidades de quemador de la cabeza de quemador combinada están en funcionamiento y en este caso se pueden influir mutuamente los dos arcos voltaicos existentes al mismo tiempo, de modo que aquí deben tomarse medidas técnicas especiales para el blindaje mutuo de los arcos voltaicos.

El cometido de la invención es mejorar un procedimiento de soldadura de metal bajo protección de gas del tipo mencionado al principio así como una cabeza de quemador con unidades de quemador tanto para la alimentación de un electrodo de alambre fusible como también para la retención de un electrodo no fusible con la finalidad de que se solucione la problemática de la penetración deficiente al comienzo de una costura de soldadura a producir en el procedimiento-MSG, especialmente el procedimiento-MAG. Un procedimiento y un quemador para la soldadura de metal bajo protección de gas se definen en las reivindicaciones 1 y 9. La idea básica esencial de este procedimiento según la invención se basa en generar solamente en el lugar del comienzo de una costura de soldadura a producir en general, que se genera a lo largo de un camino de soldadura, especialmente también de un camino de soldadura cerrado en sí, para el procedimiento de soldadura de metal bajo protección de gas a realizar, un precalentamiento local de la al menos una pieza de trabajo temporalmente antes del encendido del arco voltaico entre la al menos una pieza de trabajo y el electrodo de alambre fusible, de manera que entonces el procedimiento de soldadura de metal bajo protección de gas empleado a continuación se inicia en una zona ya precalentada de la al menos una pieza de trabajo, especialmente de dos piezas de trabajo a unir entre sí.

En este caso, frente al estado de la técnica descrito anteriormente, de manera preferida en ningún instante se realiza una superposición combinada de dos procedimientos de soldadura diferente, especialmente ninguna existencia superpuesta en el tiempo de dos arcos voltaicos, como en el estado de la técnica de procedimientos de soldadura-MSG y WIG, sino que en cada momento se realiza sólo uno de estos procedimientos de soldadura, permaneciendo limitada la soldadura antepuesta en el tiempo con un electrodo no fusible bajo atmósfera de gas protector localmente sobre el inicio de la costura de soldadura.

Para la realización de este procedimiento, la invención prevé, además, emplear una cabeza de soldador, en la que la que está prevista al mismo tiempo una primera unidad de quemador para la alimentación de un electrodo de alambre fusible y una segunda unidad de quemador con un electrodo no fusible, en la que el desarrollo constructivo según la invención prevé que la unidad de quemador del electrodo no fusible comprenda un accionamiento, con el que se puede desplazar el electrodo no fusible, especialmente en forma de barra o de aguja en dirección de extensión longitudinal.

De esta manera aquí no sólo existe la posibilidad de accionar las dos unidades de quemador con las diferentes unidades de electrodos una detrás de otra en el tiempo, sino, además, de retirar totalmente el electrodo no fusible para la realización de un procedimiento de soldadura-MSG siguiente en el tiempo a lo largo de la costura de soldadura a producir fuera de la zona de influencia local del arco voltaico entre el electrodo de alambre fusible y la costura de soldadura, puesto que con el dispositivo según la invención, el electrodo no fusible tanto se puede avanzar por medio del accionamiento en la dirección de la pieza de trabajo como también se puede retirar desde la pieza de trabajo a la unidad de quemador, especialmente de manera que ésta está dispuesta totalmente fuera de la zona de influencia del arco voltaico resultante a continuación de la otra unidad de quemador.

Aquí con preferencia en un desarrollo está previsto que el electrodo no fusible, como por ejemplo un electrodo de wolframio con extremo inferior con preferencia en punta, sea móvil en vaivén con el accionamiento mencionado entre dos posiciones de parada, a cuyo fin pueden estar previstos topes correspondientes en la unidad de quemador, entre los cuales se puede mover el electrodo no fusible.

En este caso, la invención puede prever especialmente se encuentre que en una de las dos posiciones de parada, a saber, la posición de parada inferior, en la que un arco voltaico se enciende en el electrodo no fusible, en el punto de intersección de las direcciones de extensión longitudinal de los dos electrodos, es decir, tanto del electrodo de alambre fusible como también del electrodo no fusible. De esta manera, se asegura que el electrodo no fusible se coloque al inicio de la costura de soldadura exactamente en la posición local de la al menos una pieza de trabajo a soldar, en la que comienza posteriormente entonces el procedimiento de soldadura de metal bajo protección de gas

utilizando el electrodo fusible.

Un encendido del arco voltaico en el electrodo no fusible puede realizarse en este caso a través de pulsos de alta tensión a la distancia existente entre la punta del electrodo y la al menos una pieza de trabajo o también a través de contacto de la al menos una pieza de trabajo y retirada siguiente del electrodo. La retirada se puede realizar a través de movimiento de toda la cabeza de quemador o también sólo movimiento del electrodo, por ejemplo con dicho accionamiento.

Una vez realizado el precalentamiento se retira entonces antes del inicio del arco voltaico en el electrodo de alambre fusible en primer lugar el electrodo no fusible por medio de dicho accionamiento fuera de la pieza de trabajo, especialmente pudiendo realizarse ya sólo a través de la retirada la extinción del arco voltaico, o en cambio también con la desconexión simultánea o previa de la alimentación de corriente. De esta manera, el arco voltaico en el electrodo de alambre fusible se enciende ya después de la extinción del arco voltaico en el electrodo no fusible.

La cabeza de quemador según la invención puede prever en este caso, además, que la unidad de quemador del electrodo no fusible presenta una abertura de boca cerrable dispuesta en la tobera común de gas protector, especialmente con una caperuza pivotable, a través de cuya abertura se conduce la punta del electrodo no fusible durante el movimiento entre las posiciones de parada.

De esta manera, la invención puede prever aquí, por ejemplo, que durante el movimiento a la posición inferior necesaria para la soldadura se conduzca el electrodo no fusible a través de la abertura de boca y en este caso desplace la caperuza pivotable desde su posición cerrada hasta una posición abierta. En cambio, si se retira el electrodo no fusible a través del accionamiento, la invención puede prever, por ejemplo, a través de una carga de resorte de la trampilla, que ésta cierre automáticamente de nuevo la abertura de boca, tan pronto como la punta ha pasado con el electrodo no fusible la abertura de boca en dirección de retracción.

De esta manera, se puede asegurar que exista un cierre automático de la abertura de boca en la posición retraída del electrodo no fusible y de esta manera este electrodo se encuentra totalmente fuera de la zona de influencia del arco voltaico durante la realización de la soldadura-MSG, por lo tanto tampoco se puede contaminar, por ejemplo, a través de salpicaduras de perlas de soldadura.

El accionamiento mencionado aquí para el movimiento del electrodo no fusible puede estar configurado, en principio, de cualquier manera, por ejemplo con motor eléctrico, hidráulico o neumático, entendiendo por neumático no forzosamente el empleo de aire comprimido, sino en general de gas comprimido, especialmente utilizando a menos un gas protector empleados en los procesos de soldadura. Tal accionamiento está configurado con preferencia, respectivamente, como accionamiento lineal, que provoca un desplazamiento en dirección lineal a lo largo de la dirección de la extensión del electrodo no fusible.

Una forma de realización especialmente preferida de la cabeza de quemador según la invención puede prever que el accionamiento esté configurado como un grupo de cilindro y pistón, que es accionado con un gas protector inerte como argón o helio, que se puede emplear también para la realización del precalentamiento local al inicio de la costura de soldadura o también adicionalmente para la realización de otra soldadura con electrodo de alambre fusible.

Durante el empleo de tal grupo de cilindro y pistón, la invención puede prever que el electrodo no fusible esté dispuesto en un elemento de pistón desplazable de este grupo de cilindro y pistón, por ejemplo coaxialmente a éste. Aquí puede estar prevista especialmente una fijación se sujeción, especialmente de unión positiva o por aplicación de fuerza entre electrodo y elemento de pistón.

Así, por ejemplo, a través de impulsión de presión del elemento de pistón a través del fluido en forma de gas, como por ejemplo un gas inerte, se puede generar un movimiento del elemento de pistón y, por lo tanto, un movimiento del electrodo no fusible.

En este caso, la invención puede prever, en principio, que el elemento de pistón de este grupo de cilindro y pistón se pueda impulsar, por ejemplo, en dos superficies de pistón opuestas entre sí, respectivamente, de forma conmutable con fluido en forma de gas que está bajo presión, de manera que la dirección del movimiento del elemento de pistón resulta independientemente de cuál de las dos superficies de pistón opuestas entre sí sea impulsada actualmente con presión. Un avance o retracción del electrodo no fusible se puede realizar entonces a través de una simple conmutación de la impulsión con presión.

Una realización alternativa puede prever también aquí que el elemento de pistón pueda ser impulsado sólo en una superficie del pistón de forma conmutable con fluido que está bajo presión, a cuyo fin esta superficie se encuentra en una cámara de pistón impulsable con presión y durante esta impulsión con presión se desplaza en contra de una fuerza de resorte de recuperación. Si se desconecta entonces la impulsión de presión y se descarga la presión de la cámara del pistón, por ejemplo a través de la activación de la válvula, por ejemplo hacia el entorno exterior, entonces

se recupera el elemento de pistón y el electrodo no fusible a través de la fuerza de resorte que se puede ejercer, por ejemplo, por medio de un muelle de compresión y en este caso se realiza un movimiento del electrodo no fusible fuera de la pieza de trabajo al interior de la unidad de quemador.

5 En las formas de realización mencionadas anteriormente puede estar previsto de manera especialmente preferida que dicho grupo de cilindro y pistón se pueda desconectar o conmutar para el accionamiento del elemento de pistón con una fuente de gas inerte, como por ejemplo una fuente de gas comprimido de argón o helio, con el que al mismo tiempo se alimenta o al menos se puede alimentar el casquillo de gas protector común con gas inerte.

10 De esta manera se asegura que todo el sistema de cabeza de quemador incluso en el caso de fugas eventuales previstas en la construcción o dado el caso también imprevistas en el caso de fallo, esté siempre sólo bajo influencia de gas inerte y, por lo tanto, no se pueda producir ningún daño oxidante del electrodo no fusible.

15 De manera especialmente preferida se consigue así también que a través de la misma fuente de gas se realice también el lavado con gas protector con gas inerte para el precalentamiento del inicio de la costura de soldadura según el procedimiento de la invención antes del inicio de la soldadura-MSG.

20 Un desarrollo según la invención del procedimiento puede prever que antes del encendido del arco voltaico entre la al menos una pieza de trabajo y el electrodo no fusible se retraiga el electrodo de alambre desde la pieza de trabajo y a continuación ya después de la retracción se realiza el avance del electrodo no fusible desde la unidad de quemador en dirección a la al menos una pieza de trabajo, cuyo arco voltaico se enciende para el precalentamiento local al inicio de la vía de soldadura, temporalmente, por ejemplo durante menos de 10 segundos y después de la extinción de este arco voltaico y especialmente ya después de una retracción del electrodo no fusible se conduce de nuevo el electrodo de alambre fusible cerca de la al menos una pieza de trabajo.

25 Aquí puede estar previsto que durante la retracción del electrodo de alambre fusible, se pueda realizar esta retracción hasta el interior de la tobera de contacto de la corriente, con lo que también el extremo inferior del alambre del electrodo de alambre fusible se encuentra durante la realización del precalentamiento con el electrodo no fusible fuera de su arco voltaico y de las influencias implicadas con ello.

30 Un desarrollo según la invención puede prever aquí que después del precalentamiento local al inicio del recorrido de soldadura con un dispositivo de medición previsto en la cabeza de soldadura, con preferencia en la unidad de quemador del electrodo de alambre fusible se realice una determinación de la posición de la punta de alambre para obtener a partir de ello una información sobre la medida en que debe desplazarse el electrodo de alambre fundido para el comienzo de la soldadura-MSG.

35 También sin tal dispositivo de medición se puede realizar según la invención un avance selectivo, que se reduce en la velocidad de avance hasta la velocidad de alimentación normal durante la soldadura-MSG en función de la corriente medida, que se eleva repentinamente con el encendido del arco voltaico.

40 El procedimiento según la invención puede prever, además, en una configuración preferida que el encendido del arco voltaico entre la al menos una pieza de trabajo y el electrodo de alambre fusible se realiza en un intervalo de tiempo, en el que una zona precalentada de la al menos una pieza de trabajo se encuentra en el lugar del inicio de la costura de soldadura después de la retirada del electrodo no fusible.

45 Aquí puede estar previsto seleccionar este intervalo de tiempo entre la extinción del arco voltaico en el electrodo no fusible y el encendido del arco voltaico en el electrodo de alambre fusible en el intervalo de 1/100 a 200/100 segundos. El intervalo de tiempo se puede seleccionar en una configuración preferida de tal manera que la temperatura local de la pieza de trabajo en el inicio de la costura no excede de 400 grados Celsius.

50 De esta manera, según la invención se puede asegurar, además, con preferencia que con el accionamiento descrito al principio se pueda realizar una retracción rápida correspondiente del electrodo no fusible de retorno fuera de la posición de soldadura en la unidad de quemador, especialmente de manera que todo el movimiento entre ambas posiciones de parada, especialmente durante la retracción, requiere un tiempo más corto que el intervalo de tiempo máximo mencionado anteriormente entre la extinción y el encendido de los dos arcos voltaicos mencionados anteriormente en ambos electrodos diferentes.

55 De esta manera se asegura que se evite con seguridad un re-enfriamiento del precalentamiento de la pieza de trabajo a través del electrodo no fusible y el arco voltaico generado de esta manera, y de esta manera se inicia el procedimiento de soldadura-MSG siempre que exista todavía con seguridad una zona precalentada al inicio de la costura a generar.

60 La invención prevé con preferencia, además, que durante toda la etapa del procedimiento de acuerdo con la invención, en la que se genera un precalentamiento local en el inicio de la costura de soldadura empleando un arco

voltaico en el electrodo no fusible, la cabeza de quemador según la invención se encuentre en una posición de reposo con relación a la al menos una pieza de trabajo, de acuerdo con lo cual un movimiento de avance de una unidad de quemador que alimenta el electrodo de alambre fusible o bien utilizando la cabeza de quemador según la invención inicia un movimiento de marcha de toda esta cabeza de quemador ya después de la extinción del arco voltaico entre el electrodo fusible y la al menos una pieza de trabajo y después del inicio de arco voltaico entre el electrodo de alambre fusible y la al menos una pieza de trabajo. Especialmente aquí puede estar previsto prever antes del inicio del movimiento de marcha un tiempo de residencia, en el que se suelda el inicio de la costura de soldadura por medio de la alimentación del electrodo de alambre fusible.

El procedimiento según la invención se puede emplear, en principio, en cualquier tipo de soldadura, previendo una forma de realización preferida emplear el procedimiento según la invención, especialmente emplear la cabeza de quemador según la invención de modos de soldadura cerrada, puesto que en este caso se puede realizar una racionalización de la soldadura y una optimización cualitativa no sólo a través de la mejora de la penetración al inicio de la soldadura, sino que en el caso de empleo del procedimiento según la invención también se puede suprimir una soldadura de solape entre el extremo de la costura de soldadura y el inicio de la costura de soldadura.

El procedimiento de soldadura según la invención, especialmente emplean la cabeza de quemador según la invención se puede utilizar, por lo tanto, por ejemplo con preferencia para la soldadura a tope de extremos de tubos tanto en el lado interior como también en el lado exterior, pudiendo estar previsto realizar en el lado interior con el procedimiento según la invención una costura de soldadura y prever en el lado exterior varias costuras de soldadura superpuestas, pudiendo realizarse al menos una capa de costura de soldadura, especialmente la más baja, pero con preferencia todas las capas de costura de soldadura según el procedimiento de la invención.

Especialmente en esta soldadura a tope a lo largo de una periferia tubular, tanto en el lado interior como también en el lado exterior, puede estar previsto prever los extremos tubulares respectivos en el lado interior y en el lado exterior con chaflanes antes de la unión a tope, pudiendo configurarse el chaflán interior más pequeño que el chaflán exterior, de manera que una zona de contacto anular de los troncos de tubo o bien lados frontales a unir está desplazada sobre el centro del espesor de la pared tubular radialmente hacia dentro. De esta manera, el chaflán interior menor de los extremos tubulares a unir configuran una ranura en V, que se puede cerrar con una única capa de costura de soldadura, de manera que la ranura en V exterior más profunda que se configura se cierra con varias, especialmente al menos dos capas de costura de soldadura.

A través de un desarrollo preferido de la cabeza de quemador, según el cual ésta comprende una primera conexión de gas, especialmente para la alimentación de un gas inerte, y una segunda conexión de gas, especialmente para la alimentación de un gas activo, así como presenta un dispositivo de válvula controlable, por medio del cual se puede conectar alternativamente la primera o la segunda conexión de gas en la tobera de gas protector, se puede prever con preferencia en el procedimiento realizado según la invención que durante el tiempo del arco voltaico entre el electrodo no fusible y la al menos una pieza de trabajo se realice un lavado del inicio de la costura de soldadura a través de la tobera de gas protector con gas protector inerte, como por ejemplo argón o helio, y durante el tiempo de arco voltaico entre el electrodo de alambre fusible y la al menos una pieza de trabajo se realice un lavado con gas protector activo, especialmente dióxido de carbono o una mezcla de dióxido de carbono y argón, especialmente conmutando la alimentación de gas a la tobera de gas protector común después de la extinción del arco voltaico entre electrodo no fusible y la al menos una pieza de trabajo desde gas protector inerte a gas protector activo.

De esta manera, la soldadura se puede realizar a lo largo de la vía de soldadura como procedimiento de soldadura-MAG, aunque el precalentamiento local en el inicio de la costura de soldadura se haya manipulado bajo influencia de gas, por ejemplo como procedimiento de soldadura-WIG.

Una cabeza de quemador según la invención se explica en detalle con la ayuda de la figura 1 descrita a continuación.

Esta figura 1 muestra una cabeza de quemador 6 del tipo según la invención, que presenta aquí con respecto a la representación en el lado izquierdo una unidad de quemador 3, que está prevista para la realización de un procedimiento de soldadura-MSG. De manera correspondiente, el extremo inferior de esta unidad de quemador 3 presenta una tobera de contacto de corriente 3a, a través de cuyo taladro se puede conducir un electrodo de alambre fusible 1 bajo la configuración de un contacto de corriente hacia esta tobera 3a.

Bajo un ángulo  $\alpha$  con respecto a la dirección de guía del electrodo de alambre 1 está dispuesta una unidad de quemador 7, que presenta un electrodo no fusible, por ejemplo un electrodo de wolframio 2. Este electrodo 2 aquí en forma de barra es desplazable por medio de un accionamiento 8 dentro de la unidad de quemador, especialmente desplazable entre dos posiciones de parada, que definen las posiciones extremas respectivas de la vía de desplazamiento. La dirección de desplazamiento se encuentra aquí a lo largo de la línea media del electrodo no fusible 2 y, por lo tanto, bajo el mismo ángulo  $\alpha$  mencionado anteriormente con respecto a la dirección de guía del electrodo de alambre 1. Éste ángulo  $\alpha$  es con preferencia un ángulo agudo inferior a  $45^\circ$ .

La realización según la invención de la cabeza de quemador prevé aquí que la punta 2a del electrodo no fusible 2 en la posición de parada inferior se encuentre con preferencia exactamente en el punto de intersección 4 de las dos direcciones de guía mencionadas del electrodo de alambre y del electrodo no fusible.

La forma de realización mostrada aquí prevé que el accionamiento 8 esté configurado por un grupo de cilindro y pistón accionado con gas comprimido, especialmente gas comprimido inerte, en el que es desplazable un elemento de pistón 8a dentro del cilindro 8c. La realización descrita aquí ilustra que a través de una impulsión de presión a través del gas, especialmente el gas inerte como argón o helio, se impulse con fuerza la superficie de pistón 8b en el espacio anular 8 u sea desplazable en contra de una fuerza de recuperación a través del muelle 11 que incide en las superficies opuestas del pistón en dirección a la pieza de trabajo.

Si se desconecta la impulsión de presión del espacio anular 8d. por ejemplo a través de la conmutación de una válvula y la descarga del espacio anular frente al medio ambiente, entonces se desplaza el elemento de pistón 8a, que retiene aquí coaxialmente el electrodo no fusible, a la posición retraída.

La retención del electrodo no fusible 2 en el elemento de pistón 8a se puede realizar aquí, por ejemplo, a través de un casquillo de fijación.

La figura 1 ilustra aquí que en la posición representada, la punta inferior del electrodo no fusible 2 es introducida a través de una abertura de boca 10 de la unidad de quemador 7 y en este caso una trampilla 9 se ha desplazado a una posición abierta. Aquí la invención prevé que la trampilla 9 presente una carga de resorte, que pretensa la trampilla en la posición cerrada, apoyando la trampilla 9 al mismo tiempo aquí en el electrodo 2. Con ello se provoca que a través de una retracción del electrodo no fusible 2 a través de la abertura de boca 10 se retorne a la unidad de quemador se desplace automáticamente la trampilla y de esta manera la punta 2a del electrodo no fusible 2 se coloca fuera de la influencia respectiva a través del arco voltaico o bien a través de un proceso de soldadura de la unidad de quemador 3.

La invención puede prever, en principio, que el grupo de cilindro-pistón se pueda accionar para el desplazamiento del elemento de pistón con fluido comprimido en forma de gas respectivo, en forma de realización alternativa también con fluido líquido. Durante el funcionamiento con fluido comprimido en forma de gas está previsto, además, con preferencia utilizar como fluido de trabajo el gas inerte, que se utiliza al mismo tiempo también para el lavado de la cabeza de presión a través de la tobera de gas protector común 5, durante la realización del precalentamiento antes del comienzo de un procedimiento de soldadura-MSG con el alambre fusible 1.

Aunque no se visualiza, la invención puede prever que la cabeza de quemados presente alimentaciones de gas tanto para un gas inerte, como argón o helio, como también para un gas activo como por ejemplo dióxido de carbono o una mezcla de dióxido de carbono y argón, pudiendo impulsarse por medio de una válvula de conmutación el interior de la tobera de gas protector 5 alternativamente con el gas desde una de las dos alimentaciones de gas.

Existe también la posibilidad de realizar el precalentamiento local al inicio de una costura de soldadura utilizando el electrodo no fusible bajo lavado con gas inerte, realizando a continuación después de la extinción del arco voltaico desde este electrodo no fusible una conmutación de la alimentación de gas de la tobera de gas protector 5 desde gas inerte hasta un gas activo, como dióxido de carbono o una mezcla de dióxido de carbono y argón desde la otra alimentación de gas.

De esta manera se puede realizar un procedimiento de soldadura con gas protector siguiente, por ejemplo, bajo gas activo como procedimiento de soldadura-MAG. Manteniendo el lavado del gas protector con gas inerte, en cambio, se puede prever realizar el procedimiento de soldadura-MSG siguiente como soldadura-MIG.

De esta manera, está claro que con una cabeza de quemador según la figura 1 se realizan con preferencia sucesivamente en el tiempo tanto procedimientos de soldadura con una unidad de quemador 3 como también con la otra unidad de quemador 7, especialmente para la realización del procedimiento según la invención, en el que se realiza una soldadura, especialmente un precalentamiento local con la unidad de quemador 7 solamente al inicio de una costura de soldadura y en el tiempo antepuesta al proceso de soldadura-MSG.

## REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para soldar metal bajo protección de gas, en el que durante la soldadura para la generación de una costura de soldadura a lo largo de una vía de soldadura entre al menos una pieza de trabajo a soldar y un electrodo de alambre (1) fusible alimentado a la al menos una pieza de trabajo arde un arco voltaico en un entorno de protección de gas, caracterizado por que
  - a. en el lugar del inicio de la costura de soldadura a generar, en el tiempo previo al encendido del arco voltaico entre la al menos una pieza de trabajo y el elemento de alambre (1), un electrodo no fusible (2) se mueve en su dirección de la extensión longitudinal, que corta la dirección de la extensión longitudinal del electrodo de alambre, sobre la al menos una pieza de trabajo,
  - b. entre la al menos una pieza de trabajo y el electrodo no fusible (2) se enciende en un entorno de protección de gas un arco voltaico, con el que se precalienta la al menos una pieza de trabajo localmente al inicio de la costura de soldadura a generar,
  - c. después del precalentamiento se retira el electrodo no fusible (2) desde la al menos una pieza de trabajo y
  - d. después de la retirada del electrodo no fusible (2) se enciende el arco voltaico entre la al menos una pieza de trabajo y el electrodo de alambre (1).
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que se realiza un pre-calentamiento según al menos una de las etapas siguientes
  - a. el precalentamiento se realiza hasta una temperatura por debajo de la temperatura de conversión de la textura de la al menos una pieza de trabajo,
  - b. el precalentamiento se realiza hasta una temperatura por debajo de la temperatura de fusión de la al menos una pieza de trabajo y por encima de una temperatura a partir de la cual se realiza una conversión de la textura de la al menos una pieza de trabajo,
  - c. el precalentamiento se realiza hasta por encima de una temperatura, a partir de la cual se funde la al menos una pieza de trabajo.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que el encendido del arco voltaico entre la al menos una pieza de trabajo y el electrodo de alambre (1) se realiza según una de las siguientes alternativas:
  - a. dentro de  $n/100$  segundos después de la extinción del arco voltaico en el electrodo no fusible con  $n < 100$ , con preferencia  $n < 10$ ,
  - b. en el instante en el que la al menos una pieza de trabajo ha alcanzado una temperatura por debajo de la temperatura de conversión,
  - c. en el instante en el que existe todavía una colada de la al menos una pieza de trabajo en el lugar del inicio de la costura de soldadura.
- 4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que un movimiento de marcha en la dirección de soldadura de una unidad de quemador (3) que alimenta el electrodo de alambre fusible (1) sólo comienza después de la extinción del arco voltaico entre el electrodo no fusible (2) y la al menos una pieza de trabajo y después del inicio del arco voltaico entre el electrodo de alambre fusible (1) y la al menos una pieza de trabajo.
- 5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que antes del encendido del arco voltaico entre la al menos una pieza de trabajo y el electrodo no fusible (2) se retira el electrodo de alambre (1) y después de la extinción de este arco se conduce de nuevo cerca de la al menos una pieza de trabajo.
- 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el electrodo de alambre fusible (1) y el electrodo no fusible (2) se conducen sobre vías que se cruzan bajo un ángulo ( $\alpha$ ), especialmente un ángulo agudo ( $\alpha$ ), en particular por que el punto de intersección (4) de ambas vías de guía se encuentra
  - a. dentro del espesor del material de la al menos una pieza de trabajo a soldar o
  - b. exactamente en el plano superficial o
  - c. sobre el plano superficial de la al menos una pieza de trabajo a soldar.



7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el electrodo de alambre fusible (1) y el electrodo no fusible (2) se mueven dentro de una tobera de gas protector (5) lavada en común con gas protector.

8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que durante el tiempo del arco voltaico entre el electrodo no fusible (2) y la al menos una pieza de trabajo se realiza un lavado del inicio de la costura de soldadura a través de la tobera de gas protector (5) con un gas inerte, especialmente argón o helio y durante el tiempo del arco voltaico entre el electrodo fusible y la al menos una pieza de trabajo se realiza un lavado con gas protector activo, especialmente dióxido de carbono o una mezcla de dióxido de carbono y argón, especialmente por que se conmuta la alimentación de gas a la tobera de gas protector (5) común después de la extinción del arco voltaico entre el electrodo no fusible (2) y la al menos una pieza de trabajo de gas protector inerte a gas protector activo.

9.- Cabeza de soldar (6) para soldar metal con gas protector, que comprende una primera unidad de quemador (3) para la alimentación de un electrodo de alambre fusible (1) y una segunda unidad de quemador (7) con un electrodo no fusible (2), en la que ambas unidades de quemador (3, 7) están unidas mecánicamente entre sí, los electrodos (1, 2) están dispuestos en una tobera de gas protector (5) común que puede ser impulsada con gas protector y las dirección de extensión longitudinal de los electrodos (1, 2) se cortan, especialmente en un ángulo agudo ( $\alpha$ ), caracterizada por que la unidad de quemador (7) del electrodo no fusible comprende un accionamiento (8), con el que se puede desplazar el electrodo no fusible (2) en su dirección de extensión longitudinal.

10.- Cabeza de soldar según la reivindicación 9, caracterizada por que el electrodo no fusible (2), especialmente un electrodo de wolframio (2) es móvil en vaivén con el accionamiento (8) entre dos posiciones de parada, especialmente por que en una de las posiciones de parada, la punta (2a) del electrodo no fusible (2) está dispuesta en el punto de intersección (4) de las direcciones de extensión longitudinal de ambos electrodos (1, 2).

11.- Cabeza de quemador según una de las reivindicaciones anteriores 9 ó 10, caracterizado por que la unidad de quemador (7) del electrodo no fusible (2) presenta una abertura de boca (10) cerrable dispuesta en la tobera de gas protector (5) común, especialmente cerrable con una caperuza (9) pivotable, a través de la cual se conduce la punta (2a) del electrodo no fusible (2), en un movimiento entre las posiciones de parada, especialmente por que en una de las posiciones de parada la abertura de boca (10) se puede cerrar automáticamente a través de impulsión de una fuerza de ajuste de la caperuza (9).

12.- Cabeza de quemador según una de las reivindicaciones anteriores 9 a 11, caracterizado por que el accionamiento (8) está configurado como

- a. un grupo de cilindro y pistón accionado con un fluido especialmente en forma de gas y el electrodo no fusible (2) está dispuesto con preferencia no axial, en un elemento de pistón (8a) deslizable, o
- b. un accionamiento de carrera electromagnético, especialmente por que el electrodo no fusible está dispuesto en un elemento magnético o magnetizable, de manera que es móvil en un campo electromagnético, especialmente conmutable.

13.- Cabeza de quemador según la reivindicación 12, caracterizada por que el elemento de pistón (8a)

- a. es impulsable conmutable en dos superficies de pistón opuestas entre sí con fluido bajo presión o
- b. es impulsable conmutable en una superficie de pistón (8b) en contra de una fuerza de resorte de recuperación (11) con fluido bajo presión.

14.- Cabeza de quemador según la reivindicación 12 ó 13, caracterizada por que el grupo de cilindro y pistón (8) está conectado para el accionamiento del elemento de pistón (8a) de manera desconectable o conmutable con una fuente de gas inerte, con la que al mismo tiempo la tobera de gas protector (5) común está alimentada o al menos se puede alimentar con gas inerte.

15.- Cabeza de quemador según una de las reivindicaciones anteriores 9 a 14, caracterizada por que la unidad de quemador (3) del electrodo de alambre fusible (1) comprende un dispositivo de medición para determinar la posición de la punta de alambre, especialmente después de un movimiento de retroceso del electrodo de alambre (1).

16.- Cabeza de quemador según una de las reivindicaciones anteriores 9 a 15, caracterizada por que comprende una primera conexión de gas, especialmente para la alimentación de un gas inerte y una segunda conexión de gas, especialmente para la alimentación de un gas activo, así como un dispositivo de válvula controlable, por medio del cual se puede conectar alternativamente la primera o la segunda conexión de gas en la tobera de gas de protección (5).

