

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 153**

51 Int. Cl.:

B23K 103/04 (2006.01)

B23K 35/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2016** **E 16157750 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020** **EP 3061560**

54 Título: **Empleo de un gas de protección para la soldadura WIG de aceros ferríticos**

30 Prioridad:

26.02.2015 DE 102015001754

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

16.02.2021

73 Titular/es:

**MESSER GROUP GMBH (100.0%)
Messer-Platz 1
65812 Bad Soden , DE**

72 Inventor/es:

**KAMPFFMEYER, DIRK;
ROCKSER, MARIO y
HILDEBRANDT, BERND**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 806 153 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

Empleo de un gas de protección para la soldadura WIG de aceros ferríticos

La invención se refiere al empleo de un gas de protección para la soldadura WIG de aceros ferríticos. Por lo demás, la invención se refiere a otro procedimiento para la soldadura WIG de aceros ferríticos.

5 En la aplicación industrial son conocidos numerosos gases de soldadura para la soldadura bajo gases de protección, o bien proceso, empleándose diferentes gases o mezclas gaseosas según la composición de la pieza de trabajo a soldar, de la respectiva tarea de soldadura y del procedimiento de soldadura aplicado respectivamente.

10 En el caso de soldadura de wolframio con gas inerte (soldadura WIG) se emplean principalmente ambos gases inertes argón o helio como gases de protección. La ventaja del helio consiste en el mayor aporte de energía en el material básico, de modo que en este caso —en comparación con el gas de protección argón puro— se obtienen profundidades de coadura más elevadas con la misma intensidad de corriente. Según demanda y aplicación, frecuentemente se emplean gases mixtos que están constituidos por argón y helio. En la soldadura WIG, hasta el momento se evitó generalmente una mezcla de gases activos, como dióxido de carbono, oxígeno o nitrógeno, para no exponer el electrodo de wolframio incandescente a reacciones químicas.

15 Para reducir los costes del gas de protección, en especial con profundidades de coadura más elevadas, sería deseable sustituir el helio, relativamente costoso, por otros gases. A modo de ejemplo, en el caso de soldadura WIG de materiales austeníticos se puede sustituir la proporción de helio por hidrógeno u otros gases al menos parcialmente. Análogamente a helio, el hidrógeno conduce a una coadura intensificada en comparación con argón puro, y actúa como reductor sobre la superficie de la soldadura.

A modo de ejemplo, por el documento EP 0 826 456 A1 es conocida una mezcla de gases de protección para empleo en la soldadura WIG de materiales austeníticos, que se distingue por una proporción volumétrica de 2,0 % en volumen a 3,7 % en volumen de nitrógeno; 0,5 % en volumen a 1,2 % en volumen de hidrogeno, resto argón.

25 En el documento EP 1 707 295 A se describe una mezcla de gases de protección para la soldadura WIG de metales, en especial de aceros altamente aleados, que está constituida predominantemente por argón y presenta una proporción de hidrógeno de 1,5 % en volumen a 2 % en volumen, así como una proporción de helio de 2 % en volumen a 5 % en volumen.

30 En el documento EP 0 639 427 A1 se describe una mezcla de gases de protección para la soldadura WIG de metales que contiene, además de proporciones de argón, helio e hidrógeno, también una proporción reducida de entre 50 y 1000 ppm de oxígeno y/o dióxido de carbono. El dopaje con dióxido de carbono y/u oxígeno sirve en este caso para la estabilización del arco voltaico.

35 El documento EP0949038 describe un gas de protección y un procedimiento para la soldadura en corriente alterna WIG de materiales de aluminio y aleaciones de aluminio, alimentándose el gas de protección al punto de soldadura, y conteniendo el gas de protección argón o una mezcla de argón y helio. Según este documento se obtienen buenos resultados de soldadura con un gas de protección que contiene, además de argón y en caso dado helio, al menos una proporción de 300 vpm a 1000 vpm de nitrógeno, y en el que la proporción de helio en el gas de protección asciende a menos de 50 % en volumen.

40 Las mezclas de gases de protección conocidas presentan diversos inconvenientes. De este modo, no es posible la sustitución de helio por hidrógeno en la soldadura WIG de aceros ferríticos, ya que, en esta, incluso una baja proporción de hidrógeno en el gas de protección conduce a la formación de grietas en la pieza de trabajo. Por consiguiente, en la soldadura WIG de aceros ferríticos no se pudo constatar hasta el momento una alternativa a la proporción de helio en el gas de protección. Además se ha mostrado que una proporción de oxígeno o dióxido de carbono en el gas de protección ya a partir de 500 ppm, conduce a una combustión y a una formación de aureola no deseada sobre el electrodo de wolframio.

45 Por consiguiente, la invención toma como base la tarea de poner a disposición un gas de protección relativamente económico para la soldadura de aceros ferríticos, con el que se obtenga un resultado de soldadura comparable al obtenido con el empleo de una mezcla de gases de protección convencional con proporción de helio elevada, y que no muestre una influencia negativa sobre el electrodo de wolframio.

50 La tarea se soluciona mediante el empleo de un gas de protección con las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones subordinadas se reivindican configuraciones ventajosas de la invención.

El gas de protección que se emplea para la soldadura WIG de aceros ferríticos según la invención está constituido por argón o una mezcla de argón-helio en una proporción de más de 99,5 % en volumen, preferentemente de más de 99,8 % en volumen, y posee adiciones de nitrógeno (10 a 2000 ppm) y dióxido de carbono (10 a 500 ppm).

5 Sorprendentemente se ha mostrado que, con una adición relativamente reducida de al menos 10 ppm en cada caso, preferentemente al menos 100 ppm de nitrógeno y dióxido de carbono y hasta 2000 ppm de nitrógeno, así como hasta 500 ppm de dióxido de carbono en un gas de protección, por lo demás constituido al menos sensiblemente por argón o una mezcla de argón y helio, se obtienen resultados de soldadura que muestran una calidad similar, en especial un comportamiento de coadura similar al obtenido en el caso de empleo de una mezcla pura de gas de soldadura de argón-helio con una proporción de helio hasta 50 % en volumen mas elevada.

10 En el ambito de la presente invención se analizó además la influencia de adiciones de diferentes gases activos (CO₂, O₂, N₂ y H₂) en un gas de protección constituido por lo demás por argón o por una mezcla de argón-helio sobre el electrodo WIG. En este caso se determinó que el dióxido de carbono conduce a una combustión y a una formación de aureola del electrodo por encima de una proporción de 500 ppm. Por lo tanto, una proporción de más de 500 ppm de CO₂ se considera desfavorable. En el caso de una adición de hasta 2000 ppm de nitrógeno, el electrodo sigue siendo estable. Ya con una proporción claramente por debajo de 500 ppm, el oxígeno conduce a una combustión y a una formación de aureola del electrodo. Una adición de hasta 1000 ppm de hidrógeno es inofensiva para el electrodo, pero conduce a deterioros en la pieza de valor ferrítica ya a menores concentraciones. Por lo tanto, en el ámbito de la presente invención, proporciones de oxígeno o hidrógeno se consideran desfavorables.

20 Una composición especialmente ventajosa del gas de protección según la invención para la soldadura WIG de aceros ferríticos contiene entre 500 ppm y 2000 ppm de nitrógeno y 100 a 300 ppm de dióxido de carbono, resto argón o una mezcla de helio-argón.

25 Además, se puede influir sobre el comportamiento de soldadura mediante adición de helio; una proporción de helio elevada muestra en especial una anchura y profundidad de coadura aumentada. No obstante, la proporción de helio en el gas de protección según la invención, con los mismos resultados de soldadura, se puede seleccionar claramente menor que en el caso de mezclas clásicas de gases de protección de argón-helio. Por lo tanto, una proporción de helio suficiente y preferente para muchas tareas de soldadura es menor que 20 % en volumen, de modo especialmente preferente menor que 10 % en volumen. En muchos casos también se puede prescindir de helio completamente.

30 Además de argón y en caso dado helio, así como los dopajes de nitrógeno y dióxido de carbono, el gas de protección empleado según la invención no contiene otros componentes gaseosos, por lo tanto —en el ámbito de límites de identificación habituales— se trata de una mezcla de tres, o bien cuatro componentes.

La tarea de la invención se soluciona además mediante un procedimiento para la soldadura WIG de aceros ferríticos, en el que, durante la soldadura, el punto de soldadura se barre con un gas de protección, que presenta una de las composiciones definidas en las reivindicaciones 1 a 3.

35 A continuación se explicará a modo de ejemplo la acción del gas de protección según la invención por medio de resultados de ensayo.

La Tabla 1 muestra resultados de ensayo en la soldadura WIG de un acero ferrítico (S 355) bajo condiciones habituales, a partir de gases de protección constituidos por argón y/o helio con diferentes proporciones de helio. En cada caso se representan micrografías, así como los correspondientes valores de profundidad y anchura de coadura.

40 La intensidad de corriente ascendía respectivamente a 100 A, la velocidad de soldadura a 10 cm/min y el flujo gaseoso a 10 l/min. La distancia de los electrodos de la pieza de trabajo ascendía a 2 mm.

En el transcurso de los ensayos se aumentó la proporción de helio gradualmente de 0 a 100 % en volumen en el gas de protección. Como es sabido, se muestra que la profundidad y anchura de coadura aumenta con proporción de helio creciente.

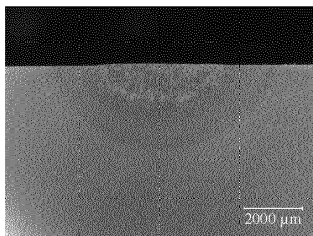
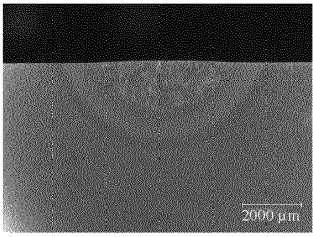
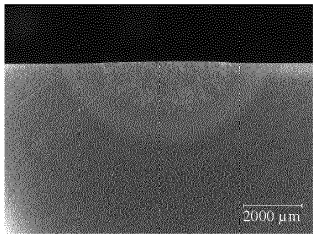
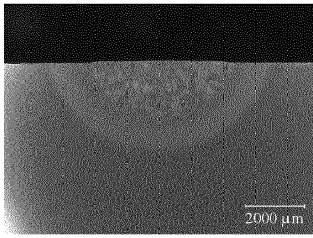
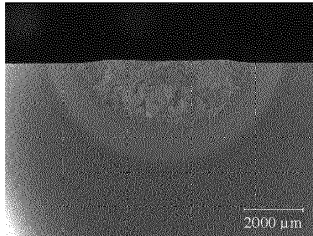
45 La Tabla 2 muestra resultados de ensayo en la soldadura WIG de un acero ferrítico (S 355) bajo gases de protección según la invención. Se muestran los resultados con un primer gas de protección, constituido por argón con un dopaje de 1000 ppm de N₂ y 200 ppm de CO₂, así como con un segundo gas de protección, constituido por argón con un dopaje de 1500 ppm de N₂ y 200 ppm de CO₂. También en este caso se muestran respectivamente micrografías, así como los correspondientes valores de profundidad y anchura de coadura:

50 También en este caso, la intensidad de ensayo ascendía también a 100 A respectivamente, la velocidad de soldadura a 10 cm/min y el flujo gaseoso a 10 l/min. La distancia de los electrodos de la pieza de trabajo ascendía a 2 mm.

5 Se muestra que la adición de nitrógeno y dióxido de carbono en las cantidades indicadas conduce a un claro aumento de la profundidad de cochura y la anchura de cochura en comparación con el empleo de argón puro como gas de protección (véase la Tabla 1). En este caso, profundidad y anchura de cochura corresponden aproximadamente al comportamiento de cochura que se puede obtener con un gas de protección constituido por 50 % en volumen de argón y 50 % en volumen de helio. Por el contrario, el aumento de la proporción de nitrógeno de 1000 ppm a 1500 ppm conduce a una ampliación insignificante y a una profundización de cochura.

Con el gas de protección empleado según la invención para la soldadura WIG de aceros ferríticos se puede reducir considerablemente la proporción de helio en el gas de protección con los mismos resultados de soldadura, o incluso prescindir por completo de la adición de helio.

Tabla 1

Gas de protección	Imagen de sección transversal de cochura	Cochura, medida	
Argón 100 %		Cochura [mm]	
		Profundidad	1,342
		Anchura	4,64
Argón 85 %		Cochura [mm]	
Helio 15 %		Profundidad	1,670
		Anchura	4,791
Argón 70 %		Cochura [mm]	
Helio 30 %		Profundidad	1,671
		Anchura	5,058
Argón 50 %		Cochura [mm]	
Helio 50 %		Profundidad	1,885
		Anchura	4,969
Argón 30 %		Cochura [mm]	
Helio 70 %		Profundidad	2,080
		Anchura	5,813
Helio 100 %		Cochura [mm]	
		Profundidad	2,382
		Anchura	5,973

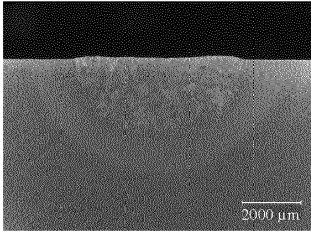
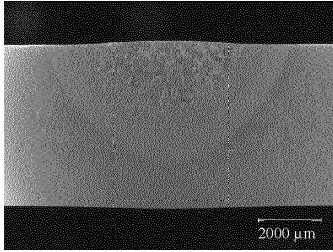
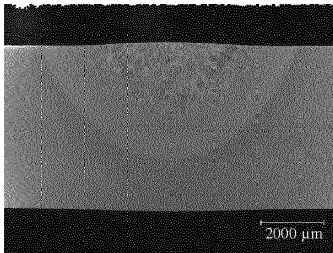
Gas de protección	Imagen de sección transversal de cochura	Cochura, medida	
			

Tabla 2

Gas de protección	Imagen de sección transversal de cochura	Cochura, medida	
Resto argón		Cochura [mm]	
Nitrógeno: 1000 ppm			
CO ₂ : 200 ppm		Profundidad	1,822
		Anchura	4,49
Resto argón		Cochura [mm]	
Nitrógeno: 1500 ppm			
CO ₂ : 200 ppm		Profundidad	1,858
		Anchura	4,996

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Empleo de un gas de protección para la soldadura WIG de aceros ferríticos, conteniendo el gas de protección al menos 99,5 % en volumen de argón o una mezcla de argón-helio, caracterizado por que el gas de protección contiene una mezcla de tres o cuatro componentes y, además de argón o argón y helio, un dopaje de 10 a 2000 ppm de nitrógeno y 10 a 500 ppm de dióxido de carbono.
- 2.- Empleo según la reivindicación 1, caracterizado por que el gas de protección contiene un dopaje entre 500 ppm y 2000 ppm de nitrógeno y 100 a 300 ppm de dióxido de carbono.
- 3.- Empleo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el gas de protección contiene una proporción de helio menor que 20 % en volumen, preferentemente menor que 10 % en volumen.
- 10 4.- Procedimiento para la soldadura WIG de aceros ferríticos, en el que el punto de soldadura, durante el proceso de soldadura, se barre con un gas de protección, como se define en una de las reivindicaciones precedentes.