

417367



P.- 54.883

L-9102-SP

Fe. 20-11-75

B23K

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de UNION CARBIDE CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en 270 Park Avenue, Nueva York, Nueva York,
10017, Estados Unidos de América.

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN ELECTRODO DE
ALAMBRE FUNGIBLE PARA SOLDADURA POR ARCO ELEC-
TRICO"

(Clase Internacional B23k)

417367



Esta invención se refiere a electrodos para soldadura por arco eléctrico, y más particularmente a un electrodo de alambre con núcleo para uso en soldadura por arco eléctrico en aire.

5 Las ventajas de un electrodo metálico largo continuo, desnudo, que contiene un material fundente en el núcleo central han llegado a ser bien conocidas, especialmente para la fabricación general de acero suave. Los electrodos de este tipo contienen usualmente halógenos, óxidos, desoxidantes, y en algunos casos agentes de aleación. Aunque este tipo de electrodos ha tenido éxito generalmente, existe la necesidad de mejorar el electrodo, de modo que el arco creado entre el electrodo y la pieza a soldar no sea tan áspero ni productor
10 de chisporroteo.
15

Por consiguiente, el objeto principal de esta invención es proporcionar un electrodo de alambre de mecha que produce un arco suave, con menos chisporroteo que el producido por los electrodos de la técnica anterior.
20

Otro objeto es proporcionar un electrodo tal que, cuando se añaden agentes de aleación, tal como níquel, al material del núcleo, se obtienen soldaduras que tienen mejores propiedades de impacto con respecto a los
25 electrodos de la técnica anterior.

417367



Para conseguir estos objetos, la presente invención proporciona un electrodo de alambre fungible para soldadura por arco eléctrico en aire, que comprende una vaina hueca de acero suave, y un núcleo compuesto de los siguientes ingredientes, en tanto por ciento del peso del núcleo:

	Aluminio	5-20%
	Fluoruro de calcio (F_2Ca)	35-70%
	Oxido de magnesio (MgO)	2-10%
10	Oxalato de potasio ($C_2O_4K_2$)	0,5-2,5%
	Oxido de manganeso (MnO)	1,5-20%
	FeMn de bajo contenido en carbono	3-9%
	Magnesio	3-10%

siendo la relación de óxido de manganeso a magnesio de entre 0,5:1 y 2,0:1, y llegando el núcleo a desde 16 a 18 por ciento del peso total del electrodo.

La invención comprende además una modificación de este electrodo, por la que el núcleo comprende además 2 a 5 por ciento en peso de níquel.

Se ha encontrado que la proporción de óxido de manganeso a magnesio tiene que mantenerse entre 0,5:1 y 2,0:1 en el material fundente del núcleo. Si la proporción de óxido de manganeso es demasiado elevada, el arco se hace inestable y la escoria formada se hace flúida. Si el contenido de magnesio es demasia-

417367



do alto, el arco se hace áspero, con excesivo chisporroteo. Cuando el contenido de óxido de manganeso es demasiado bajo, la escoria pierde su viscosidad y su acción humectante se retrasa. Cuando el contenido de magnesio es demasiado bajo, el arco se hace inestable.

Adiciones de oxalato de potasio mejoraron la estabilidad del arco, y, sorprendentemente, produjeron también una escoria que sustancialmente se desprendía libremente. Se comprobó que ha de añadirse oxalato de potasio en la proporción de 0,5 a 2,5 por ciento del peso del núcleo.

Otro ingrediente del material del núcleo es el óxido de magnesio, que actúa como formador de escoria. El óxido de magnesio puede sustituirse, en todo o en parte, por otros formadores de escoria, tal como óxido de titanio, dióxido de silicio u óxido de circonio, pero en cualquier caso el formador de escoria ha de estar presente en una concentración en el intervalo de desde 2 a 10 por ciento del peso del núcleo.

También hay presente fluoruro de calcio como formador de escoria. La cantidad de fluoruro de calcio presente depende de la cantidad y el tipo de otros formadores de escoria presentes en el fundente. Por ejemplo, parte del fluoruro de calcio puede sustituirse por dióxido de titanio. No obstante, tiene que haber

417367



5 presente algo de fluoruro de calcio para ayudar en la acción de humectación. El fluoruro de calcio ha de estar presente en el intervalo de desde 35 a 70 por ciento del peso del núcleo. Sin embargo, como se ha indicado anteriormente, el contenido de fluoruro de calcio puede reducirse poniendo en su lugar algo de dióxido de titanio, por ejemplo.

10 El aluminio está presente como desoxidante y formador de nitruros. El aluminio puede estar presente sólo o como parte de una aleación de magnesio-aluminio. Sin embargo, tiene que mantenerse la relación crítica de magnesio a óxido de manganeso. Se ha encontrado, inesperadamente, que cuando se mantiene la relación de magnesio a óxido de manganeso, la forma en que se añade
15 el aluminio no es tan crítica como se ha encontrado en otros electrodos de la técnica anterior. El aluminio puede estar presente en el intervalo de desde 5 a 20 por ciento del peso del núcleo.

20 También se incluye en el núcleo, para proporcionar las propiedades mecánicas deseadas en la soldadura, ferromanganeso de bajo contenido de carbono (FeMn); sin embargo, el ferromanganeso de bajo contenido de carbono puede sustituirse por manganeso o ferromanganeso de alto contenido de carbono. En cualquier caso, ha de haber
25 presente algo de manganeso para conseguir adecuadas

417367



propiedades mecánicas, y se usa preferiblemente ferromanganeso de bajo contenido de carbono, que ha de estar en el intervalo de desde 3 a 9 por ciento del peso del núcleo.

5 Puede añadirse níquel al material del núcleo, para conseguir propiedades de alta resistencia al impacto. Pequeñas adiciones de níquel ensanchan el bucle gamma y reducen el desarrollo de estructura dendrítica en el metal soldado. Se encontró que el níquel en el intervalo
10 de desde 2 a 5 por ciento del peso del núcleo producía mejores propiedades de impacto.

 Un alambre A preferido por la invención consta de una vaina de acero suave que contiene los siguientes ingredientes, dados en tanto por ciento del peso del núcleo:
15

	Aluminio	15,0%
	F ₂ Ca	58,3%
	MgO	6,0%
	Oxalato de potasio	1,2%
20	MnO	8,5%
	FeMn de bajo contenido	
	en C	6,0%
	Magnesio	<u>5,0%</u>
		100,0%

25 El núcleo constituye el 18% del peso total del

417367



electrodo.

Para conseguir propiedades de alta resistencia al impacto, el alambre es modificado para que conste de una vaina de acero suave que contiene los ingredientes siguientes, dados en tanto por ciento del peso del núcleo:

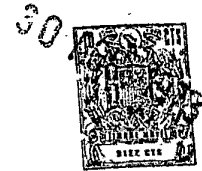
	Aluminio	11,0%
	F ₂ Ca	58,6%
	MgO	6,0%
10	Oxalato de potasio	1,2%
	MnO	8,5%
	FeMn de bajo contenido en C	6,0%
	Magnesio	5,0%
	Níquel	<u>3,7%</u>
15		100,0%

El núcleo constituye el 18% del peso total del electrodo. Este alambre se denomina alambre 8.

Se hizo otro alambre C de la invención usando aleación de aluminio-magnesio. Este alambre constaba de una vaina de acero suave que contenía los siguientes ingredientes, dados en tanto por ciento del peso del núcleo, constituyendo el núcleo el 18% del peso total del electrodo:

	Aluminio	1,0%
25	F ₂ Ca	55,0%

417367



	Fe en polvo	11,0%
	MgO	5,0%
	Oxalato de potasio	1,0%
	MnO	7,0%
5	FeMn de bajo contenido en C	5,0%
	Mg-Al (aleación) (50% Mg)	<u>15,0%</u>
		100,0%

Se usó hierro en polvo como carga para hacer un núcleo compacto, porque la aleación Mg-Al tiene un peso específico diferente del aluminio o el magnesio en polvo solos, y por tanto ocupa menos espacio en el núcleo.

Se hizo aún otro alambre D, usando aleación de aluminio-magnesio con adiciones de níquel. Este alambre constaba de una vaina de acero suave que contenía los ingredientes siguientes, dados en tanto por ciento del núcleo, constituyendo el núcleo el 18% del peso total del electrodo:

	Aluminio	1,0%
20	F ₂ Ca	55,0%
	Fe en polvo	8,0%
	MgO	5,0%
	Oxalato de potasio	1,0%
	MnO	7,0%
25	FeMn de bajo contenido en C	5,0%

417367



Mg-Al (aleación) (50% Mg)	15,0%
Ni	<u>3,0%</u>
	100,0%

5 Habiendo descrito la invención en términos
generales y con referencia a algunas realizaciones pre-
feridas, se dan los ejemplos siguientes, para ayudar
a los expertos en la técnica en la práctica de esta in-
vención.

10 EJEMPLO I

Se preparó un electrodo de 2,4 mm de diámetro
con un 18 por ciento en peso de núcleo de tipo A, y se
usó para hacer soldaduras de pasadas múltiples en plan-
cha de acero suave de 1,9 cm de espesor, a 390 amperios
15 y 28 voltios, con una velocidad de paso de 38 cm/min.

Las propiedades mecánicas de la soldadura fue-
ron las siguientes:

Resistencia final a la tracción : 5807 kg/cm²
Límite aparente de elasticidad : 4794 kg/cm²
20 Propiedades de impacto : 0,67 kg.-m a -17,8°C
0,54 kg.-m a -29°C.

El alambre produjo un arco suave, de bajo chis-
porroteo.

25 EJEMPLO II

27.8.73

417367



Se preparó un alambre tipo B que contenía níquel, en un diámetro de 2,4 mm, y se usó para hacer una soldadura de múltiples pasadas en plancha de acero suave de 1,9 cm de espesor, a 350 amperios y 25 voltios, con una velocidad de paso de 38 cm/min.

Las propiedades mecánicas fueron las siguientes:

Resistencia final a la tracción : 6285 kg/cm^2
Límite aparente de elasticidad : 5265 kg/cm^2
Propiedades de impacto : 3,11-3,57 kg.-m a $-17,8^\circ\text{C}$
2,72-2,90 kg.-m a -29°C .

Pueden compararse estos resultados con los electrodos de la técnica anterior, que usualmente dan aproximadamente 0,83-0,98 kg.-m a $-17,8^\circ\text{C}$ y 0,69-0,83 kg.-m a -29°C , con un arco áspero de elevado chisporroteo.

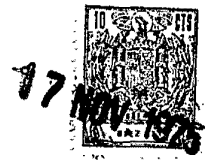
EJEMPLO III.

Se preparó un alambre C en un diámetro de 2,4 mm, y se sometió a ensayo como en el Ejemplo I, con los siguientes resultados:

Resistencia final a la tracción : 5617 kg/cm^2
Límite aparente de elasticidad : 4541 kg/cm^2
Propiedades de impacto : 1,55 kg.-m a $-17,8^\circ\text{C}$
0,90 kg.-m a -29°C

27.8.73

417367



beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un procedimiento para fabricar un electrodo de alambre fungible para soldadura por arco eléctrico en aire, caracterizado por habilitar una chapa de acero suave; transformar dicha chapa en un canal; introducir en dicho canal un material de núcleo compuesto
15 esencialmente de los ingredientes siguientes, en tanto por ciento del peso del núcleo: aluminio 5-20%; fluoruro de calcio (F_2Ca), 35-70%; óxido de magnesio (MgO), 2-10%; oxalato de potasio ($C_2O_4K_2$), 0,5-2,5%; óxido de manganeso (MnO), 1,5-20%; $FeMn$ de bajo contenido de car

13-11-75

- 12 -

A handwritten signature in dark ink, appearing to be the initials "Rg" or similar, located at the bottom left of the page.

417367

17



5 bono, 3-9% y magnesio, 3-10%, estando la proporción de óxido de manganeso a magnesio entre 0,5:1 y 2,0:1, y constituyendo el núcleo desde el 16 al 18 por ciento del peso total del electrodo; y hacer luego que dicho canal tome la forma de una vaina hueca llena de dicho material de núcleo.

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el que el núcleo comprende además 2 a 5 por ciento de níquel.

10

3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el que el magnesio está presente en forma de aleación de magnesio-aluminio, y el núcleo contiene además hasta 11 por ciento en peso de Fe en polvo.

15

4ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el que el núcleo se compone de los ingredientes siguientes, en tanto por ciento en peso: aluminio, 15,0%; F_2Ca , 58,3%; MgO , 6,0%; oxalato de potasio, 1,2%; MnO , 8,5%; $FeMn$ de bajo contenido de carbono, 6,0% y magnesio, 5,0%, constituyendo el núcleo de fundente el 18 por ciento del peso total del electrodo.

20

5ª.- Un procedimiento según la reivindicación 2ª, en el que el núcleo se compone de los ingredientes siguientes, en tanto por ciento en peso: aluminio, 11,0%; F_2Ca , 58,6%; MgO , 6,0%; oxalato de potasio, 1,2%; MnO , 8,5%; $FeMn$ de bajo contenido de C, 6,0%; Mg, 5,0% y níquel,

25

13-11-75

kg

417367

17 NOV



3,7%, constituyendo el núcleo de fundente el 18 por ciento del peso total del electrodo.

5
10
6ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el que el núcleo se compone de los ingredientes siguientes, en tanto por ciento en peso: aluminio, 1,0%; F_2Ca , 55,0%; Fe en polvo, 11,0%; MgO , 5,0%; oxalato de potasio, 1,0%; MnO , 7,0%; $FeMn$ de bajo contenido de C, 5,0% y Mg-Al (aleación) (50% Mg), 15,0%, constituyendo el núcleo de fundente el 18% del peso total del electrodo.

15
7ª.- Un procedimiento según la reivindicación 2ª, en el que el núcleo se compone de los siguientes ingredientes, en tanto por ciento en peso: aluminio, 1,0%; F_2Ca , 55,0%; Fe en polvo, 8,0%; MgO , 5,0%; Oxalato de potasio, 1,0%; MnO , 7,0%; $FeMn$ de bajo contenido de C, 5,0%; Mg-Al (aleación) (50% Mg), 15,0% y Níquel, 3,0%, constituyendo el núcleo el 18% del peso total del electrodo.

20
8ª.- Un procedimiento según las reivindicaciones 1ª, 2ª ó 3ª, en el que el óxido de magnesio es sustituido, en todo o en parte, por óxido de titanio, dióxido de silicio o dióxido de circonio.

25
9ª.- Un procedimiento según las reivindicaciones 1ª, 2ª ó 3ª, en el que el fluoruro de calcio es sustituido en parte por dióxido de titanio.

13-11-75

Bg

417367



10ª.- Un procedimiento según las reivindicaciones 1ª, 2ª ó 3ª, en el que el ferromanganeso de bajo contenido de carbono es sustituido por manganeso o ferromanganeso de alto contenido de carbono.

5

11ª.- Un procedimiento para fabricar un electrodo de alambre fungible para soldadura por arco eléctrico.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

10

Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 17 NOV. 1975
P.A.

Fernando de Elzaburu
Por Poder

13-11-75

MPM