



ESPAÑA

CONCORDIA
20 DE FEBRERO DE 1977

ES
11
21
22

NUMERO	458.811
FECHA DE PRESENTACION	14-5-1977

10 A 1

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B 23K 35/362	

54 TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN ALAMBRE DE ELECTRODO PARA SOLDAR"

71 SOLICITANTE (S)
INSTITUT ELEKTROSVARKI IMENI E.O. PATONA AKADEMII NAUK UKRAINSKOI SSR (2/P67343-M-67)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Ulitsa Gorkogo, 69, Kiev, Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas

72 INVENTOR (ES)
Igor Konstantinovich Pokhodnya y Valery Nikolaevich Shlepakov

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P-65.797)

TGG.

1 La presente invención se refiere a materiales de soldadura, y más particularmente, a alambres de electrodo.

La invención puede usarse ventajosamente para soldar secciones de acero ensambladas de aceros suaves y de baja aleación en diferentes posiciones en el espacio.

5 Para obtener soldaduras de calidad en soldadura hacia abajo, hay alambres de electrodo conocidos (véase por ej. Certificado de Invención de la URSS Nº 201.564). Permiten una soldadura de alta eficacia, una forma adecuada de las soldaduras, una capa superficial de escoria de fácil eliminación, y buenas propiedades mecánicas del metal de la soldadura y de la unión soldada.

10 Se conocen también alambres de electrodos para producir soldaduras en posición no fija (véase Cert. de Inv. de la URSS Nº 271.281 y pat. de los EE.UU. nº 3.566.073). El material fundente del núcleo del alambre según el Cert. de Inv. de la URSS nº 271.281 se compone de los ingredientes siguientes en tanto por ciento en peso:

20 mármol, de 8 a 15,
fluoruro de calcio de 16 a 27
dióxido de titanio, de 4 a 16,
ferromanganeso, de 4 a 8,
ferrosilicio, de 3 a 6,
óxido de aluminio, de 4 a 12,
25 sosa, de 4 a 18,
silicofluoruro de sodio, de 1 a 4,
hierro en polvo, el resto.

El material fundente del núcleo del alambre de electrodo según la Pat de los EE.UU. nº 3.566.073 contiene los ingredientes siguientes, en tanto por ciento en pe

so:

1 fluoruro de calcio, de 3,89 a 4,52
silicofluoruro de potasio, de 0 a 0,18,
óxido de magnesio, de 0,75 a 0,83,
5 óxido de aluminio, de 0 a 0,75,
magnesio, de 0,96 a 1,34
mármol, de 0,38 a 1,27,
aluminio, de 2,15 a 2,38,
fluoruro de bario, de 1,02 a 1,24,
10 hierro colado en polvo, de 0 a 5,61,
ferrotitanio, de 0 a 0,03,
Vaina exterior de acero, de 83 a 85.

En cuanto a la soldadura en posición no fija, los
alambres de electrodo antedichos tienen inconvenientes im-
portantes.

15 El alambre según el Cert. de Inv. de la URSS №
271.281 sólo puede usarse para producir soldaduras verti-
cales con un movimiento hacia abajo del alambre a una co-
rriente de hasta 150 A, y el alambre descrito en la Pat.
de los EE.UU. nº 3.566.073 permite una soldadura en posi-
20 ción no fija a una corriente, más bien baja, de 50-100 A,
que hace que estos alambres no sean competitivos en quan-
to a su eficacia, en comparación con la soldadura manual
por medio de electrodos separados.

25 En la soldadura con los alambres antedichos, la
conformación de las soldaduras en un plano vertical está
asegurada por una escoria viscosa que se forma en el pro-
ceso de la fusión del fundente del núcleo. La escoria con-
tribuye a mantener el baño de fusión de la soldadura en
30 el plano vertical; sin embargo, el baño ha de ser más bien

pequeño en este caso, y de este modo la soldadura se efectúa a corrientes pequeñas, lo que causa su baja eficacia.

El objeto de la invención es proporcionar un alambre de electrodo para soldar por medio de arco abierto, que tiene tal composición que permite una soldadura de alta eficacia en diferentes posiciones espaciales.

Este objeto se alcanza proporcionando un alambre de electrodo que tiene una envoltura o vaina de acero suave y un núcleo de material fundente compuesto de los ingredientes siguientes: mármol, concentrado de fluorita, silicofluoruro de sodio, ferromanganeso, ferrosilicio, hierro en polvo, así como, según la invención, concentrado de perovskita y wollastonita, con el siguiente contenido de los ingredientes, en tanto por ciento en peso:

mármol, de 10 a 25,
concentrado de fluorita, de 12 a 20,
silicofluoruro de sodio, de 3 a 8,
ferromanganeso, de 6 a 10,
ferrosilicio, de 4 a 7,
concentrado de perovskita, de 10 a 20
wollastonita, de 5 a 10,
hierro en polvo, el resto.

Es cosa harto sabida que la conformación apropiada de las soldaduras en posición no fija se asegura con una escoria viscosa que funda dentro de un intervalo óptimo de temperatura. Las escorias básicas tienen estas propiedades. Se ha descubierto en la invención que las escorias que se forman en la fusión del fundente del electrodo de alambre y que contienen una gran cantidad de óxido de calcio, aportan unas condiciones de proceso favorables al

1 soldar en un plano vertical, y permiten la soldadura ver-
tical por cualquier método conocido, incluyendo la solda-
dura hacia abajo y la soldadura sobrecabeza. Las escorias
con un alto contenido de óxido de calcio tienen además una
5 buena capacidad de refino, que garantiza unas buenas pro-
piedades mecánicas del metal de soldadura y de la unión
soldada.

La elevación de basicidad de la escoria a causa
del mayor contenido de óxido de calcio, que se requiere
10 para lograr una soldadura de alta eficacia en diferentes
posiciones espaciales, no puede conseguirse en los alam-
bres de electrodo conocidos simplemente aumentando el con-
tenido de mármol (carbonato de calcio), porque conduce a
un chisporroteo más intenso del metal y una peor capaci-
15 dad de soldadura del metal de soldadura. La calidad de
este último desciende también a causa de un mayor despren-
dimiento de dióxido de carbono, que ocurre en el proceso
de la descomposición térmica del carbonato. Por sus marca-
das propiedades hidrosκόpicas, el óxido de calcio puro no
20 puede introducirse en la composición del material funden-
te.

La composición de escoria requerida para la confor-
mación adecuada de las soldaduras en posiciones vertical
y sobrecabeza se obtiene introduciendo en el material del
25 núcleo del alambre sales de calcio en forma de wollastoni-
ta (óxido de calcio y dióxido de silicio) y perovskita
(óxido de calcio y dióxido de titanio).

Además de la adecuada conformación de las solda-
duras en todas las posiciones espaciales, incluyendo la
30 sobrecabeza, la relación de contenido de óxidos, TiO_2/SiO_2

1 en la composición del fundente del alambre de electrodo de
la invención, debida a la introducción de perovskita y
wollastonita, da también la capacidad de cubrimiento ade-
cuada de la escoria, y el adecuado mantenimiento de la ma-
5 sa fundida de soldadura en planos verticales y en posición
de sobrecabeza.

Es evidente, para los expertos en la técnica, que
se obtiene una alta calidad del metal cuando se usan en
combinación una protección con gas inerte y con escoria.

10 La protección o atmósfera de gas se consigue por despren-
dimiento de dióxido de carbono y fluoruros volátiles.

El mármol contenido en la composición de fundente
del alambre aquí propuesto es el principal ingrediente pro-
ductor de gas.

15 Se ha descubierto que la protección con gas del
metal fundido no es adecuada con un contenido de mármol
inferior al 10%, mientras que con un contenido del mismo
superior al 25%, hay un chisporroteo más intenso.

20 El uso de concentrado de fluorita en el fundente
del núcleo del alambre de electrodo permite obtener una
escoria con una capacidad adecuada de cubrimiento y refi-
no. Si el contenido de concentrado de fluorita es inferior
al 12% en peso, disminuye la capacidad de cubrimiento de
la escoria y no queda asegurada la protección con escoria
25 del metal fundido, lo que da como resultado unas peores
características plásticas del metal de soldadura. Si el
contenido de concentrado de fluorita se aumenta por enci-
ma de la cantidad antedicha, aumenta bruscamente la flui-
dez de la escoria, empeora la conformación de las soldadu-
30 ras, y disminuye la estabilidad del arco.

1
5
10
15
20
25
30

El silicofluoruro de sodio en el fundente del núcleo del alambre de electrodo mejora la resistencia del metal de soldadura depositado a la formación de porosidad debida al hidrógeno presente en la zona del arco. Este hidrógeno se desprende porque queda cierta cantidad de lubricante en el alambre después de fabricado, y por la humedad contenida en la composición de fundente del núcleo. La selección del intervalo de contenido de silicofluoruro de sodio se basa en el requerimiento de fijar el hidrógeno en la zona del arco por formación de fluoruro de hidrógeno, que no es soluble en el metal fundido.

El ferromanganeso y el ferrosilicio usados dentro de los límites de contenido antedichos permiten la desoxidación y aleación requeridas, que son esenciales para obtener la resistencia y las características plásticas especificadas de las uniones soldadas.

El hierro en polvo se introduce para aumentar el volumen de metal de soldadura depositado en la fusión del alambre, y, por lo tanto, para aumentar la eficacia de soldadura.

Las ventajas del alambre de electrodo que se reivindica con respecto a los alambres de electrodo conocidos en la técnica se ilustrarán ahora por medio de los ejemplos.

Ejemplo I

Un alambre de electrodo con núcleo de fundente, de 2,0 mm de diámetro, en el que la vaina de acero suave supone el 74 por ciento en peso del alambre total, tiene un

1 núcleo de la composición siguiente: mármol 21%; concentra
do de perovskita 14,5%; wollastonita sintética 7,5%; con
centrado de fluorita 16,5%; silicofluoruro de sodio 5,5%;
5 ferromanganeso (90% de manganeso) 7,0%; ferrosilicio (7,5%
de silicio); y hierro en polvo 33%. Este alambre de elec-
trodo permite la soldadura hacia abajo en un plano verti-
cal a una corriente de hasta 250 A, que excede de modo sus-
tancial a las corrientes permisibles en la soldadura verti-
cal con alambres conocidos. Con ello, se asegura un proce-
10 so eficaz y unas excelentes características de soldadura,
tanto en soldaduras verticales como en sobrecabeza.

Las propiedades mecánicas del metal de soldadura
y de la unión soldada obtenidas usando este alambre en la
soldadura de un acero suave de construcción que contiene,
15 en tanto por ciento, 0,12% de carbono, 0,63% de manganeso,
0,26% de silicio, 0,002% de fósforo, y 0,002% de azufre,
se caracterizan por los valores siguientes:

20

25

30

Tabla 1

Posición espacial de la soldadura	Resistencia a la tracción, $\frac{\text{kg}}{\text{mm}^2}$	Alargamiento, %	Resistencia al impacto Charpy con entalla en V, kgm/cm^2 , a temperatura de		
			+ 20°C	-20°C	-40°C
Vertical (hacia abajo)	<u>58,5-59,6</u>	<u>22,4-25,0</u>	<u>11,0-12,4</u>	<u>6,0-10,8</u>	<u>3,2-6,0</u>
	59,0	24,2	11,8	8,9	4,3
Sobrecabeza	<u>56,9-57,9</u>	<u>22,3-26,0</u>	<u>10,4-11,8</u>	<u>5,8-10,1</u>	<u>3,3-5,2</u>
	57,4	23,4	10,4	8,1	4,0

30

25

20

15

10

5

1

1 La soldadura con el alambre aquí propuesto se efectúo a corriente continua de polaridad invertida. La eficacia de la realización de soldaduras de los tipos antes citados excedió a la de la soldadura manual en un factor de
5 1,5 a 3.

Ejemplo 2

10 Un alambre de electrodo de 2,4 mm de diámetro, en el que la vaina de acero suave constituía el 72%, tiene un núcleo de la composición siguiente:

mármol	12 %
concentrado de perovskita	16%
wollastonita	8%
concentrado de fluorita	18%
15 silicofluoruro de sodio	6%
ferromanganeso(90% de Mn)	8%
ferrosilicio(75% de Si)	6%
Hierro en polvo	26%

20 El metal de la soldadura y la unión soldada así producidos tienen gran resistencia y plasticidad, que no son inferiores a las obtenidas en soldaduras con electrodos del tipo de fluoruro de calcio.

25

30

Tabla 2

Posición especial de la soldadura	Resistencia a la tracción, kg/mm ²	Alargamien- to, %	Resistencia al impacto Charpy con entalla en V, kg/cm ² , a temperatura de		
			+20°C	-20°C	-40°C
Horizontal (subca- beza)	55,5-57,5 56,5	23,3-26,7 25,0	12,3-13,6 12,9	10,1-11,4 10,8	8,2-9,6 8,9
Vertical (hacia arriba)	50,1-51,5 50,7	23,4-27,0 24,2	10,7-12,0 11,4	7,2-10,4 8,6	3,6-5,8 4,4

30

20

15

10

5

-

La eficacia de soldadura con este alambre es de 2 a 4 veces mayor que la de soldadura con electrodos separados, y en la realización de soldaduras verticales y de sobrecabeza, la eficacia es de 1,3 a 2,0 veces la de la soldadura con alambres de electrodo conocidos.

Al soldar aceros de baja aleación con el alambre de la invención, se obtienen buenas propiedades mecánicas del metal de soldadura y de la unión soldada. Por ejemplo, en la soldadura hacia abajo de un acero con un espesor de 20 mm que contiene, en tanto por ciento en peso: carbono 0,11; manganeso 1,58; silicio 0,32; azufre 0,025 y fósforo 0,022, se obtuvieron las siguientes características mecánicas, indicadas en la Tabla 3.

Tabla 3

Resistencia a la tracción, kg/mm ²	Alargamiento, tanto por ciento	Resistencia al impacto Charpy con entalla en V, kgm/cm ² , a temperaturas de		
		+ 20°C	-20°C	-40°C
<u>60,1-61,6</u> 61,1	<u>22,3-24,3</u> 23,1	<u>15,0-16,5</u> 15,8	<u>13,9-14,8</u> 14,1	<u>10,4-11,2</u> 10,8

Al soldar, con el alambre de la composición antes citada, un acero de baja aleación con un espesor de 20 mm que contiene, en tanto por ciento en peso: carbono 0,15; manganeso 0,77; silicio 0,78; cromo 0,85; níquel 0,7; cobre 0,5; azufre 0,020 y fósforo 0,028, se obtuvieron las siguientes características mecánicas:

Tabla 4

Resistencia a la tracción, kg/mm ²	Alargamiento, %	Resistencia al impacto Charpy con entalla en V, kgm/cm ² a temperaturas de:		
		+20°C	-20°C	-40°C
<u>56,7-60,4</u> 58,5	<u>26,0-26,7</u> 26,3	<u>18,2-19,0</u> 18,6	<u>14,0-16,1</u> 15,0	<u>9,7-13,2</u> 11,1

La anterior descripción de la invención y los ejemplos muestran que el alambre de electrodo que se reivindica contribuye a un proceso de soldadura altamente eficaz, que proporciona una adecuada conformación de soldaduras en diferentes posiciones espaciales, y excelentes propiedades mecánicas del metal de la soldadura y de la unión soldada.

REIVINDICACIONES

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:

1ª.- Un alambre de electrodo para soldar aceros suaves y de baja aleación, que tienen una vaina de acero suave y un núcleo hecho de material fundente en polvo que contiene mármol, concentrado de fluorita, silicofluoruro de sodio, ferromanganeso, ferrosilicio, y hierro en polvo, caracterizado porque, además de dichos ingredientes, el ma


1 terial fundente del núcleo comprende concentrado de perovs-
quita y también wollastonita, siendo el contenido de di-
chos ingredientes, en tanto por ciento en peso, como sigue:
5 mármol, de 10 a 25, concentrado de fluorita, de 12 a 20,
silicofluoruro de sodio, de 3 a 8, ferromanganeso, de 6 a
10, ferrosilicio, de 4 a 7, concentrado de perovsquita, de
10 a 20, wollastonita, de 5 a 10, y hierro en polvo, el
resto.

10 2ª.- Procedimiento para fabricar un alambre de
electrodo para soldar.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que an-
tecede y con los fines que se han especificado.

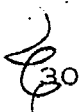
Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a
máquina por una sola cara.

15 Madrid, 31 MAY 1977

P.A.
Fernando de Elizaburu
Por Poder
20 

25

CR.


30