

PATENTE DE INVENCION

"Moisture Resistant Flux Welding
Electrode"

2 89025

Memoria Descriptiva

sobre:

14 JUN.



"Procedimiento de obtención de electrodos para soldadura
de bajo contenido en hidrogeno"

Solicitante: ENGLISH ELECTRIC-ARC WELDING COMPANY LIMITED, entidad
inglesa residente en Actarc Works, Nitshill, Glasgow,
S. W. 3, Escocia.

Este invento se refiere a mejoras en, o relativas a los electrodos para soldadura de poco contenido de hidrogeno y revestidos con forro fundente. La superficie de un electrodo de soldadura se reviste normalmente con un material fundente, con objeto de obtener la protección contra

5.



289025

la acción atmosférica y para la producción de escoria que inhibe la formación de óxidos sobre la soldadura.

5. Son típicos entre los materiales utilizados para el revestimiento de los electrodos bajos de hidrógeno, la caliza, el espato fluor, el ferromanganeso, el hierro en polvo, el rutilo, el zirconio y la arcilla, junto con un agente de aglomeración. Los electrodos así revestidos pueden emplearse en la soldadura de acero dulce, acero de elevada resistencia a la tensión, aceros al cromo-molibdeno, aceros de aleación elevada, y aceros susteníticos.
- 10.

- Desde hace mucho tiempo ha constituido un problema el obtener un electrodo con revestimiento básico de bajo contenido de hidrógeno y que absorba agua lentamente y en pequeña proporción. Esta resistencia a la humedad, aseguraría una mayor libertad con respecto a los efectos de la soldadura asociados con la presencia del agua en el revestimiento electrodico.
- 15.

- El contenido de agua del revestimiento electrodico, es el origen del hidrógeno desarrollado durante el proceso de soldadura y que actúa sobre el metal de la misma y las zonas adyacentes de los metales soldados. Si la concentración de hidrógeno es elevada, el metal de soldadura y/o los que se sueldan, pueden acusar grietas. Se ha comprobado que la máxima humedad admisible en el revestimiento, es el 0,2% en peso del revestimiento si la soldadura ha de estar libre de grietas. El agua en el revestimiento del electrodo, esta presente, corrientemente, en forma de agua de cristalización, o se halla en combinación con los minerales del forro o fundente, o es arrastrada por materiales higroscópicos que el revestimiento contenga. Alguno
- 20.
- 25.
- 30.

14 JUN



- nos materiales son inadecuados para usarse en las capas que han de aplicarse a los electrodos de soldadura de bajo contenido de hidrógeno, a causa del agua de cristalización que contienen, por ejemplo la mica. Otros materiales, tales como agentes orgánico u alcalinos de moldeo, que se utilizan para facilitar la fabricación, pueden sin embargo, después de un tratamiento a una temperatura de tostación normalmente asociada con electrodos de revestimiento básico, producir materiales muy higroscópicos. Fre-
5. cuentemente, es necesario tostar el revestimiento a temperaturas relativamente elevadas, con objeto de eliminar los hidrocarburos y el agua contenidos en los aglomerantes y agentes de moldeo. Esta temperatura puede ser tan elevada como unos 500°C. Aunque en la práctica se emplean más comunmente temperaturas comprendidas entre 350°C y 450°C.
- 10.
- 15.

- De acuerdo con este invento, se proporciona un método para preparar un electrodo de soldadura de bajo contenido en hidrógeno y resistente a la humedad, revestido,
20. método que comprende el aplicar a la superficie del electrodo un flujo o fundente básico resistente a la humedad, y el someter a continuación el electrodo revestido a un tratamiento mediante calor a una temperatura del orden de 520°C. a 620°C., en el que se incorpora al forro básico resistente a la humedad, de 10% a 25% en peso con respecto al peso del fundente, de un aglomerante alcalino líquido que tenga una proporción de silicato alcalino de 35% a 45% en peso, con respecto al peso de la solución, y una relación molecular de sílice a óxido alcalino, en
25. el silicato alcalino, del orden de 2,9:1 a 3,9:1.
- 30.



89025

5. Se ha comprobado que la resistencia a la absorción de la humedad del revestimiento, se mejora asegurando que el forro esté prácticamente libre de materiales higroscópicos, tales como residuos de agentes de moldeo alcalino-orgánico térmicamente tratados, y otros compuestos y materiales alcalinos higroscópicos, por ejemplo alginatos, carbonato de potasio, carbonato de sodio, óxido de potasio, óxido de sodio y óxido de calcio.

10. El aglomerante puede contener silicatos de sodio o silicato de potasio, en solución, susceptibles de usarse como silicato de sodio o silicato potásico, en el primer caso, o puede utilizarse una mezcla de ambos.

15. El límite inferior de temperatura para el tratamiento térmico, es de 520°C. y el máximo, de 620°C. ya que por encima de esta temperatura existe una pérdida de adherencia del revestimiento y un ablandamiento de los alambres de reducido tamaño del núcleo.

20. Se comprenderá que la naturaleza exacta de la composición de revestimiento, depende del material a soldar. Por ejemplo, un fundente adecuado para un electrodo que haya de usarse en la soldadura de acero dulce, podría tener la composición siguiente.

	Caliza	15 a 45 partes	en peso
	Espato fluor	0 a 30 partes	en peso
25.	Rutilo	40 a 0 partes	en peso
	# Ferro-manganeso	10 a 2 partes	en peso
	# Ferro-silicio	10 a 0 partes	en peso
	# Ferro-titanio	0 a 10 partes	en peso
	Polvo de hierro	50 a 0 partes	en peso
30.	Zirconio	25 a 0 partes	en peso



289025

Arcilla 0 a 6 partes en peso

Agente organico de moldeo 4 a 0 partes en peso

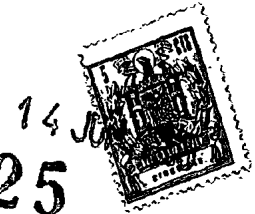
Las ferro-aleaciones marcadas #, pueden sustituirse total o parcialmente, por ferro-manganeso, silico-manganeso u otros agentes desoxidantes. Estos componentes se mezclan intimamente. A 100 partes en peso de este polvo, se añaden 10 a 25 partes en peso de aglomerante liquido alcalino, de acuerdo con este invento, y se mezclan para formar una pasta con la que a continuación se reviste el electrodo.

De modo analogo, un fundente adecuado para un electrodo a utilizar en la soldadura de un acero de baja aleación y resistente a la termo-deformación plastica, de elevada resistencia a la tensión, o para el revestimiento duro del acero, tendría la composición siguiente.

	Caliza	25 a 37 partes
	Espato-Fluor	12 a 18 partes
	Rutilo	0 a 38 partes
	# Ferro-manganeso	0 a 50 partes
20.	# Ferro-Silicio	5 a 7 partes
	# Ferro-Titanio	12 a 15 partes
	# Ferro-Molibdeno	0 a 13 partes
	Niquel	0 a 10 partes
	Cromometal	0 a 35 partes
25.	Ferro-Cromo	0 a 25 partes
	Ferro-Boro	0 a 4 partes
	Arcilla	3 a 8 partes
	Agente organico moldeo	0 a 2 partes

Las ferro-aleaciones marcadas # pueden ser reemplazadas total o parcialmente por ferro-manganeso, silicio man-

289025



ganeso u otros agentes desoxidantes.

La cantidad de liquido alcalino necesario, es de 10 a 25 partes en peso de aglomerante para 100 partes de los componentes anteriores. La composición resultante, se mezcla para formar una pasta y las superficies del electrodo, se revisten luego como anteriormente.

5.

Para la soldadura de un acero austenitico, una composición clásica de fundente sería

10.	Caliza	16 a 30 partes
	Espato fluor	6 a 22 partes
	# Ferro- niobio	0 a 8 partes
	# Ferro-cromo	0 a 17 partes
	Cromo Metal	0 a 12 partes
15.	# Ferro-molibdono	1 a 12 partes
	Feldespato	0 a 11 partes
	Rutilo	0 a 40 partes
	Niquel	0 a 5 partes
	# Ferro-manganeso	1 a 15 partes
20.	# Ferro-titanio	0 a 8 partes
	Arcilla	4 a 6 partes
	Agente orgánico moldeo	0 a 2 partes

Las ferro-aleaciones marcadas # pueden ser reemplazadas total o parcialmente por ferromanganeso, silicio manganeso u otros agentes desoxidantes.

25.

La cantidad de liquido alcalino aglomerante precisa en este caso está comprendido entre 16 y 25 partes en peso por 100 partes de los componentes citados.

30.

A continuación figura una descripción, solamente por vía de ejemplo, de métodos de aplicación práctica



289025

de este invento.

EJEMPLO 1- Una composición de fundente adecuado para el revestimiento de un electrodo a emplear en la soldadura de acero dulce, se preparó partiendo de los componentes siguientes.

5.

Caliza	30 partes en peso
Espato fluor	26 partes en peso
Rutilo	7 partes en peso
Ferro-manganeso	6 partes en peso
Ferro-silicio	6 partes en peso
Hierro en polvo	16 partes en peso
Arcilla	6 partes en peso

10.

15.

20.

La solución alcalina de aglomerante que contenía de 35% a 45% en peso de silicatos de sodio y/o potasio y poseían una relación molecular de sílice a álcali, de 5,3, se añadió a la composición de fundente en una proporción de 22 partes en peso de solución para 100 partes en peso de la composición. Todo ello se mezcló íntimamente y se revistió sobre el electrodo, que luego se trató térmicamente a una temperatura de 520° C.

El electrodo de soldadura, revestido con la composición antes descrita, era resistente a la humedad y resultó adecuado para la soldadura del acero dulce.

25.

EJEMPLO 2- Se preparó una composición de fundente, adecuada para el revestimiento de un electrodo a emplear en la soldadura de acero de baja aleación resistente a la termo-deformación plástica, de elevada resistencia a la tensión, mediante los componentes siguientes.

30.

Caliza	33 partes en peso
Espato fluor	16 partes en peso

- 8 - 289025

14 JUN 1955



5.	Rutilo	38 partes en peso
	Ferro-manganeso	4 partes en peso
	Ferro-silicio	6 partes en peso
	Ferro-titanio	4 partes en peso
	Ferro-molibdeno	2 partes en peso
	Cromo metal	2 partes en peso
	Arcilla	4 partes en peso
	Agente Orgánico Moldeo	1 partes en peso

10. A 100 partes del polvo, se añadieron 24 partes en peso de una solución alcalina de aglomerante, que contenía entre 35 y 45% en peso de silicato; la relación molecular de sílice a alcalino, era de 2,9:1.

15. La composición se mezcló íntimamente para formar una pasta con la que a continuación se revistió la superficie del electrodo. El electrodo revestido, se trató a continuación térmicamente a una temperatura del orden de 550° C.

20. El electrodo resistente a la humedad, se adaptó admirablemente a la soldadura de acero resistente a la termo-deformación plástica.

EJEMPLO 3- Se preparó una composición del fundente, de la composición siguiente.

25.	Caliza	18 partes
	Espato fluor	7 partes
	Ferro-Niobio	6 partes
	Ferro-cromo	11 partes
	Ferro-molibdeno	1 $\frac{1}{2}$ partes
	Rutilo	35 partes
	Niquel	2 partes
30.	Ferro-manganeso	9 partes

14 JUN



289025

Arcilla 5 partes

5. A 100 partes en peso de la composición se agregaron 18 partes en peso de una solución alcalina de aglomerante, que contenía entre 35% y 45% de silicatos de sodio y/o potasio, y la relación molecular de sílice a álcali era de 3. La composición fundente y el aglomerante se mezclaron como se describe en el ejemplo 1, y el electrodo se revistió y se trató térmicamente a una temperatura de 620° C. El electrodo revestido era resistente a la humedad y resultó adecuado para la soldadura del acero sustentico.
- 10.

EJEMPLO 4- Se revistió un electrodo de soldadura con la composición siguiente.

	Caliza	30 partes en peso
15.	Espato fluor	20 partes en peso
	Ferro-manganeso	4 partes en peso
	Ferro-silicio	6 partes en peso
	Hierro en polvo	25 partes en peso
	Rutilo	10 partes en peso
20.	Arcilla	5 partes en peso
	Silicato sódico	7 $\frac{1}{2}$ partes en peso
	Silicato potásico	2 15 partes en peso

El electrodo revestido se trató térmicamente a una temperatura de 520° C.

25. El grado de absorción de humedad de este electrodo revestido, sometido a condiciones de humedad elevada, se indica en el gráfico adjunto. En el mismo gráfico se representan una serie de grados de absorción de humedad normalmente encontrados con electrodos de bajo contenido de hidrógeno con revestimiento básico.
- 30.



5. Como puede observarse, el electrodo resistente a la humedad ensayado en condiciones de humedad relativamente elevada, absorbe ésta en proporción considerablemente más lenta que el mejor de los tipos convencionales. Además, el nivel de humedad del electrodo revestido de acuerdo con este invento, permanece inferior al nivel máximo de 0,2% admisible, durante un periodo de tiempo mucho más prolongado.

10.

NOTA

15.

20.

25.

30.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Inglaterra con fecha y número siguiente: 23208/62 de 15 de junio de 1962, acogándose por lo tanto a los beneficios que conceden los convenios internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España. "Procedimiento de obtención de electrodos para soldadura, de bajo contenido en hidrógeno"; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Procedimiento de obtención de electrodos para soldadura, de bajo contenido en hidrógeno, revestidos y resistentes a la humedad, caracterizado por comprender el aplicar a la superficie del electrodo un fo-



289025

rro básico resistente a la humedad, y someter luego el electrodo revestido a un tratamiento térmico a una temperatura comprendida entre 520° C. y 620°C.; en el forro básico resistente a la humedad, se incorpora de 10 a 25% en peso, con respecto al peso de dicho forro, de un aglomerante alcalino líquido de un contenido de silicato /comprendido entre 35% y 45% en peso, con respecto al peso de la solución, y de una relación molecular de sílice a óxido alcalino, en el silicato alcalino, del orden de 2,9:1 a 3,9:1.

5.

10.

2ª.- Procedimiento, según reivindicación 1ª, caracterizado porque el silicato alcalino es silicato sódico o silicato potásico.

15.

3ª.- Procedimiento, según reivindicación 1ª, caracterizado porque el aglomerante comprende una mezcla de silicato sódico y silicato potásico.

20.

4ª.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el forro está prácticamente exento de materiales higroscópicos.

30.

5ª.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por constituirse el forro con la siguiente proporción de elementos.

Caliza	15 a 45 partes en peso
Espato fluor	0 a 30 partes en peso
Rutilo	40 a 0 partes en peso
Ferro-manganeso	10 a 2 partes en peso
Ferro-silicio	10 a 0 partes en peso
Ferro-titanio	0 a 10 partes en peso
Hierro en polvo	50 a 0 partes en peso

25.



289025

- Zirconio 25 a 0 partes en peso
- Arcilla 0 a 6 partes en peso
- Agente Orgánico Moldeo 4 a 0 partes en peso

Dando un total de 100 partes en peso, y de 10 a 25

5. partes en peso de aglomerante liquido alcalino.

6ª- Procedimiento, según cualquiera de la reivindicaciones 1 a 4ª, caracterizado porque el flujo tiene la composición siguiente.

- 10. Caliza 25 a 37 partes
- Espato fluor 12 a 18 partes
- Rutilo 0 a 38 partes
- Ferro-manganeso 0 a 50 partes
- Ferro-silicio 5 a 7 partes
- Ferro-titanio 2 a 15 partes
- 15. Ferro-molibdano 0 a 13 partes
- Niquel 0 a 10 partes
- Cromo metal 0 a 35 partes
- Ferro-cromo 0 a 25 partes
- Ferro-boro 0 a 4 partes
- 20. Arcilla 3 a 8 partes
- Agente Orgánico Moldeo 0 a 2 partes

Dando un total de 100 partes en peso y 10 a 25 partes en peso de aglomerante alcalino liquido.

25. 7ª.- Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el flujo tiene la composición.

- 30. Caliza 16 a 30 partes
- Espato fluor 6 a 22 partes
- Ferro-niobio 0 a 8 partes
- Ferro-cromo 0 a 17 partes.

289025



	Cromo metal	0 a 12 partes
	Ferro-molibdeno	1 a 12 partes
	Espato fluor	0 a 11 partes
	Rutilo	0 a 40 partes
5.	Niquel	0 a 5 partes
	Ferro-manganeso	1 a 15 partes
	Ferro-titanio	0 a 8 partes
	Arcilla	4 a 6 partes
	Agente orgánico Moldeo	0 a 2 partes

10. Dando un total de 100 partes en peso y de 16 a 25 partes en peso de aglomerante alcalino líquido.

8ª.- Procedimiento, según alguna de las reivindicaciones 5, 6 y 7, caracterizado porque una o más de las ferro aleaciones se sustituyen total o parcialmente por ferro-manganeso, silico-manganeso u otros agentes desoxidantes.

9ª.- Procedimiento de obtención de electrodos para soldadura, de bajo contenido en hidrógeno; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria.

20. Esta memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

JUN 1953

ENGLISH ELECTRIC-ARC WELDING COMPANY LIMITED.

J. GOMEZ ACEBO Y MODER