

P-32.059

HB 476 Spa/ih



328193

328193

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
P A T E N T E D E I N V E N C I O N  
en  
E S P A Ñ A  
por VEINTE años

a nombre de Högånäs-Billesholms Aktiebolag, entidad sueca, establecida en Högånäs, Suecia, por:

"UN METODO PARA LA FABRICACION DE UN MATERIAL DE APORTACION PARA EL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA CON ARCO SUMERGIDO".

5 El invento concierne al procedimiento de soldadura con arco sumergido, es decir un procedimiento de soldadura con arco eléctrico en que el extremo del electrodo está sumergido en un material fundente pulverulento, que forma una escoria y protege la zona de soldadura. Más particularmente, el invento concierne a un metal de aportación para dicho procedimiento de soldadura con arco sumergido, es decir un metal que funde durante el proceso de soldadura, formando de esta manera el material para soldadura, solo o en combinación con material fundido que procede del electrodo.

10

**POOR  
QUALITY**

328 193 21



5 Se ha utilizado alambre laminado en caliente y estirado en frío como material de aportación en el procedimiento automático de soldadura con arco sumergido, en combinación con diversos tipos de fundentes. Es una característica del alambre de aportación el que tiene un contenido en manganeso de 0,30 a 3,20%, un contenido en carbono de 0,06 a 0,17% y un contenido en silicio de 0,15 a 0,30%. El molibdeno es añadido en una cierta cantidad como elemento de aleación. El alambre está hecho con dimensiones de 1,2-12 mm, de acuerdo con la información dada en "Die Unterpulver-Schweissung, Theorie und Praxis" por Werner Schwarz, Oerlikon Elektrodenfabrik Eisenberg GmbH.

10

15 Es un problema en el procedimiento de soldadura con arco sumergido, que el metal de soldadura y la zona próxima a la soldadura, la denominada zona supercalentada, tienen frecuentemente una pobre resistencia al impacto. Esto ha reducido en algunos casos la utilización del procedimiento. Esto se verifica particularmente cuando se efectúa toda la soldadura en una sola operación y cuando se utiliza una intensa corriente de soldadura. Por estas razones el metal de aportación y el metal de chapa han de ser escogidos cuidadosamente. Ha sido frecuente necesario soldar en varias operaciones utilizando al mismo tiempo una corriente comparativamente baja con el fin de asegurar una alta resistencia al impacto, y ésto ha dado como resultado un procedimiento de soldadura comparativamente caro.

20

25 En los últimos años se ha sugerido utilizar alambre cortado en combinación con alambre estirado y fundente, de acuerdo con una investigación de Kan Okada, Shoichi Saruwatari, Motoi Tokura, y Tishio Miura, publicado en IIW Document número XII-219-65. De acuerdo con dicho documento la aplicación de alambre cortado en la ranura de soldadura ha dado como resulta-

30

328 193

21 JUN



5 do un considerable aumento en la velocidad de soldadura, y se puede reducir el número de operaciones de soldadura requeridas para llenar un volumen predeterminado. Simultáneamente, la resistencia al impacto del metal de soldadura y del metal de base supercalentado ha resultado mejorada. Esto es debido probablemente al hecho de que la fusión del alambre cortado absorbe -- una gran parte del calor suministrado. Esta absorción de calor dá como resultado un desarrollo más lento de los cristales primarios y de los cristales dendríticos, y reduce también la fusión del material de base.

10 A causa de las exigencias particulares para un metal de aportación para soldar solo se puede utilizar un alambre de alta calidad como materia prima para el alambre cortado. El alambre cortado utilizado en los experimentos descritos en dicho - documento IIW tiene una longitud de 0,8-1,6 mm y un contenido en manganeso de 1-1,50%. El alambre cortado no ha alcanzado todavía un uso extendido como material de aportación, debido principalmente a su alto precio. Si el alambre cortado contiene -- elementos de aleación aparecen problemas en hacer variar la -- cantidad y la calidad de dichos elementos de aleación según se desee.

15 De acuerdo con el presente invento se ha encontrado que se puede utilizar un nuevo material de aportación al mismo --- tiempo que se mantienen las ventajas técnicas del alambre cortado. El nuevo material de aportación es mucho menos caro que 25 el alambre cortado, ascendiendo su precio solo de 1/4 a 1/2 -- del precio del alambre cortado. Puede ser fabricado fácilmente con diversos contenidos en elementos de aleación de diversos - tipos. Tiene una buena fluidez y consecuentemente puede ser ali 30 mentado en una corriente absolutamente uniforme.

328 193 21 J



5 El nuevo material de aportación consiste en partículas - de hierro compactas o densas y redondeadas que tienen un tamaño de 0,5 a 5 mm, preferiblemente de 0,5 a 3 mm. Las partículas de hierro tienen una alta densidad, lo cual resulta evidente del hecho de que el peso por volumen del polvo es comparativamente alto a pesar del margen bajo de tamaño de partículas.

10 El material de aportación deberá contener preferiblemente uno o más elementos de aleación particularmente contenidos comparativamente altos en carbono y manganeso, a saber 0,01-0,20% de carbono y 0,30-5% de manganeso. Cuando se sueldan materiales aleados se desea que el material de aportación contenga también otros elementos de aleación para mejorar la calidad del material de aportación o para actuar como agentes desoxidantes. Dichos elementos son magnesio, silicio, cromo, níquel, molibdeno, aluminio, titanio y vanadio, que pueden ser incorporados en el material de aportación con una gran exactitud. Las cantidades de dichos elementos dependen del material a soldar.

15 La utilización del material de aportación del invento da como resultado un alto aumento de la velocidad de soldadura, - comparado con la soldadura cuando se utiliza alambre estirado. Es posible reducir el número de operaciones de soldadura requeridas para llenar un volumen de soldadura determinado previamente. El invento da como resultado una calidad aumentada del material de soldadura y del metal de base que lo rodea, que es debida al hecho de que se facilita el desprendimiento de gases desde el metal fundido. El desprendimiento de gases es particularmente rápido cuando se utiliza un material de aportación que tiene un tamaño de partículas de 1 a 3 mm. Existe otra razón - por la que el tamaño de partículas deberá ascender preferiblemente a aproximadamente 3 mm, a saber el hecho de que las cha-

30

328 193



pas de metal a soldar no están siempre situadas muy próximas -  
entre si. Puede haber un espacio intermedio de 1 a 2 mm. Las  
partículas finas caerán a través de dicho espacio intermedio.  
Comparado con el procedimiento de soldadura con arco sumergido  
5 convencional el invento hace posible preparar los bordes de --  
las chapas de metal a soldar de una manera mucho más simple, -  
ya que no requiere tal espacio intermedio exacto entre las cha  
pas.

El invento concierne también al procedimiento de soldadu  
10 ra con arco sumergido que comprende disponer dos objetos a sol  
dar de manera que formen un espacio intermedio entre ellos, su  
ministrar un metal de aportación sólido en dicho espacio inter  
medio, recubrir el metal de aportación sólido con un material  
fundente pulverulento, disponer un electrodo para sumergir en  
15 el material fundente pulverulento, y proporcionar corriente --  
eléctrica para formar un arco eléctrico de manera que funda el  
metal de aportación. La mejora de acuerdo con el invento consis  
te en que el metal de aportación sólido es un polvo de hierro  
que contiene carbono con un tamaño de partículas de 0,5-5 mm y  
20 que contiene al menos un agente de aleación que tiene caracte  
rísticas desoxidantes y mejoradoras de la calidad. Este método  
será descrito con referencia a los dibujos anejos.

Los dibujos ilustran dos láminas o chapas metálicas 1 y 2  
que tienen superficies extremas 3 que definen una ranura en --  
25 forma de V entre ellas. El fondo de la ranura está formado por  
una porción rebajada 5 de una varilla o barra 4 de cobre. Un -  
metal de aportación pulverulento 6 de acuerdo con el invento -  
es suministrado a la ranura hasta el nivel definido por las su  
perficies superiores de las chapas metálicas. Un material fun  
30 dente pulverulento 7 es suministrado para recubrir el material  
de aportación 6. La naturaleza del material fundente es bien -

328 193

21 JUN



5 conocida para una persona adiestrada en la técnica de soldadura sumergida. Por ejemplo, cuando se suelda acero sin alear, - el material fundente puede contener 33% en peso de  $\text{SiO}_2$ , 28% - de  $\text{MnO}$ , 7% de  $\text{CaO}$ , 5% de  $\text{CaF}_2$ , 2% de  $\text{MgO}$ , y 20% de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Un -  
10 electrodo 8 es montado de manera que tenga su extremo inferior situado aproximadamente en la superficie superior del material de aportación 6. Se suministra corriente eléctrica para formar un arco entre el electrodo y las chapas metálicas. Se forma un charco de metal fundido entre las chapas metálicas, consistien  
do dicho charco en metal de aportación y metal que procede del electrodo. El charco es protegido por el material fundente 7 - de ser oxidado. El charco es dejado enfriar, y la varilla de - cobre 4 y la escoria formada por el material fundente son fi-- nalmente separadas.

15 El invento se refiere también a un método para la fabricación de dichos materiales de aportación.

Es posible fabricar un material pulverulento por atomiza  
ción de un metal fundido. Sin embargo, cuando se desean partí  
culas mayores de 0,5 mm, aparece el denominado efecto de reven  
20 tamiento o de palomitas de maiz. Una gran parte de las partícu  
las de polvo resultan porosas, dando como resultado un produc  
to no uniforme que tiene una densidad demasiado baja. Adicio--  
nalmente, es difícil mantener una composición constante cuando  
están presentes por ejemplo manganeso, silicio y cromo, al ser  
25 dichos elementos fácilmente oxidables.

El método del presente invento da como resultado un pro--  
ducto que no adolece de los inconvenientes antes mencionados.  
El producto tiene una densidad alta y uniforme y puede ser fa  
bricado en una gran cantidad con la composición deseada.

30 El método parte de un polvo de hierro que tiene partícu-



las finas. Se hace un polvo aleado más grueso a partir de dicho polvo de grano fino. Los metales o las aleaciones metálicas deseados son mezclados a fondo como un polvo muy fino con el polvo de hierro, para dar la composición deseada a la mezcla de polvo. La mezcla de polvo es comprimida por laminación para formar una banda con un espesor de 1 a 3 mm. El objeto del proceso de laminación es comprimir la mezcla de polvos para darle la mayor densidad posible, y fijar el agente de aleación al polvo de hierro. La banda laminada es desintegrada para formar trozos con un tamaño de 5 a 15 mm. Dichos trozos son después recocidos aproximadamente a 1.000°C durante 15-20 minutos en una atmósfera gaseosa que es controlada para dar un material recocido que tiene el contenido en carbono deseado, que puede ser hecho variar entre 0,01 y 0,20%, según se desee. El gas puede consistir preferiblemente en una mezcla de monóxido de carbono y dióxido de carbono, siendo hecho variar el porcentaje de monóxido de carbono para dar el contenido en carbono deseado al material recocido. El proceso de recocido tiene 4 objetos:

1. Reducir los óxidos residuales, si los hay, a metales.
2. "Homogeneizar" los agentes de aleación pulverulentos haciéndolos difundirse en las partículas de hierro.
3. Ajustar el contenido en carbono al valor deseado de 0,01-0,20%.
4. Aumentar la maleabilidad del material y unir firmemente las partículas entre si, para hacer posible producir partículas gruesas.

El material recocido es pulverizado después en cualquier molino apropiado. Si se desea, el polvo es tamizado para dar el tamaño deseado de partículas, por ejemplo de 1 a 3 mm. El

328193



material está dispuesto ahora para ser utilizado.

La pulverización y el tamizado del polvo recocido tienen otros tres objetos, a saber:

5 1. Comprimir las partículas de polvos para eliminar sustancialmente su porosidad con el fin de obtener una alta densidad.

2. Forjar las partículas para darles una forma esférica o redondeada.

10 3. Dividir el material en márgenes desecados de tamaños de partículas, estando la cantidad principal del polvo dentro de un margen de tamaño de partículas comparativamente pequeño, por ejemplo de 1 a 3 mm.

15 Desde luego se produce también algo de polvo fino, que cae fuera del margen deseado de tamaño de partículas. Si se desea, el polvo fino puede ser devuelto al proceso de fabricación por mezclado con la mezcla de polvos antes del proceso de laminación.

20 Es posible tamizar el polvo de tal manera que el polvo acabado contenga partículas de diversos tamaños en cantidades tales que se produzca la mayor densidad posible. Si se ha de obtener la mayor densidad posible cuando se utiliza alambre cortado, se debe utilizar una serie de alambres con diversos espesores.

25 La fabricación de material de aportación tal como se describe anteriormente implica muchas ventajas técnicas comparado con la fabricación de alambre cortado, incluyendo un coste considerablemente más bajo. El método del invento es también ventajoso comparado con la fabricación directa de un polvo de hierro aleado por atomización. El polvo fino de hierro utilizado  
30 como material de partida puede ser aleado con otros metales o



aleaciones metálicas con un alto grado de exactitud. El metal  
o metales de aleación son añadidos en forma de un polvo de gra  
no muy fino que es distribuido uniformemente en la mezcla de -  
polvos. La adición calculada de elementos de aleación produce  
5 exactamente la composición deseada. La utilización de esponja  
de hierro como materia prima es ventajosa en comparación con -  
muchas otras materias primas, ya que la esponja de hierro con-  
siste en hierro puro y es de una calidad uniforme. La composi-  
ción de la mezcla de polvos resultante no necesita ser compro-  
10 bada, ya que el polvo de hierro y los elementos de aleación --  
tienen una composición exactamente conocida. El mezclado de --  
polvos de metal sin fundir crea un proceso, más "flexible" que  
un proceso de fusión, ya que la composición puede ser cambiada  
rápidamente para adaptarse a las exigencias en curso.

15 Ejemplo: Esponja de hierro fue molida hasta un polvo que  
tiene un tamaño de partículas menor de 0,150 mm. 100 kg de es-  
te polvo fueron mezclados a fondo con 2 kg de polvo de ferro-  
manganeso que tenía un tamaño de partículas considerablemente  
menor que el polvo de hierro, a saber menor de 0,040 mm. El --  
20 polvo fue laminado para formar una banda en un tren de lamina-  
ción convencional. La banda tenía un espesor de 1,6 mm. La ban-  
da fue desintegrada en un molino que tenía rodillos dentados -  
para formar piezas con un tamaño de 5 a 15 mm.

El material así producido fue recocido durante 1 hora en  
25 un horno con transportador de correa que contenía un gas pro-  
tector con una composición que producía un contenido en carbo-  
no de 0,10% en el material que salía del horno.

El producto recocido fué pulverizado en un molino en el  
que la herramienta de pulverización consistía en un cono lenta-  
30 mente giratorio que tenía una superficie ranurada. Una vez co-

328 193



5  
rectamente ajustado el molino, pulverizaba el material en el tamaño deseado de partículas sin la formación de demasiadas partículas finas. La molienda dió como resultado también un efecto de forjado que produjo partículas redondeadas y densas.

10  
El polvo fue tamizado entonces a través de los tamices números 7 y 18 de acuerdo con las normas ASTM (es decir de 2.830 y 1.000 micras respectivamente de abertura). La fracción gruesa, que no pasó a través del tamiz número 7 (2.830 micras de abertura) fue devuelta al molino, para otro proceso de pulverización. La fracción fina que pasaba a través del tamiz número 18 (1.000 micras de abertura) fue devuelta al proceso para ser mezclada con la mezcla de polvos antes de que dicha mezcla fuese laminada en una banda.

15  
La fracción de polvos que pasaba a través del tamiz número 7 (2.830 micras) pero no a través del tamiz número 18 (1.000 micras) tenía un tamaño de partículas de 1 a 3 mm y una densidad de 2,81 g/cm<sup>3</sup>. Esta fracción estaba ahora dispuesta para su utilización.

20  
La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suecia con fecha 24 de Junio de 1965, bajo el número 8433/65, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

25  
N O T A

30  
Los puntos de invención propio y nueva que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

328 193



5  
10  
15  
20  
25  
30

1.- Un método para la fabricación de un material de aportación para el procedimiento de soldadura con arco sumergido, caracterizado por mezclar un polvo fino de hierro con uno o más metales de aleación de grano fino, comprimir la mezcla de polvos para formar una banda, recocer la banda a una temperatura que produce una difusión de los elementos de aleación en las partículas de hierro, llevándose a cabo el recocido en un gas que tiene una composición controlada tal que proporciona al material recocido el contenido deseado en carbono, pulverizar el material recocido para producir partículas compactas y redondeadas, y tamizar el polvo así producido para separar partículas que tengan un tamaño de 0,5 a 5 mm.

15

2.- Un método según la reivindicación 1, en que el polvo de hierro consiste en esponja de hierro pulverizada.

20  
25  
30

3.- Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que contribuye a mejorar el procedimiento de soldadura con arco sumergido, que comprende disponer dos objetos a soldar de manera que formen un espacio intermedio entre ellos, suministrar un metal de aportación sólido en dicho espacio intermedio, recubrir el metal de aportación sólido con un material fundente pulverulento, disponer un electrodo para sumergir en el material fundente pulverulento, y proporcionar corriente eléctrica para formar un arco eléctrico de manera que funda el metal de aportación, caracterizado dicho método porque el metal de aportación sólido es un polvo de hierro que contiene carbono con un tamaño de partículas de 0,5-5 mm y que contiene al menos un agente de aleación que tiene características desoxidantes y mejoradoras de la calidad.

328 193<sup>4</sup> ABR



4.- Un método para la fabricación de un material de -  
aportación para el procedimiento de soldadura con arco su--  
mergido.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede re  
presentado en el dibujo que se acompaña y para los fines --  
que se han especificado.

La presente Memoria consta de doce hojas escritas a -  
máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

4 ABR 1937

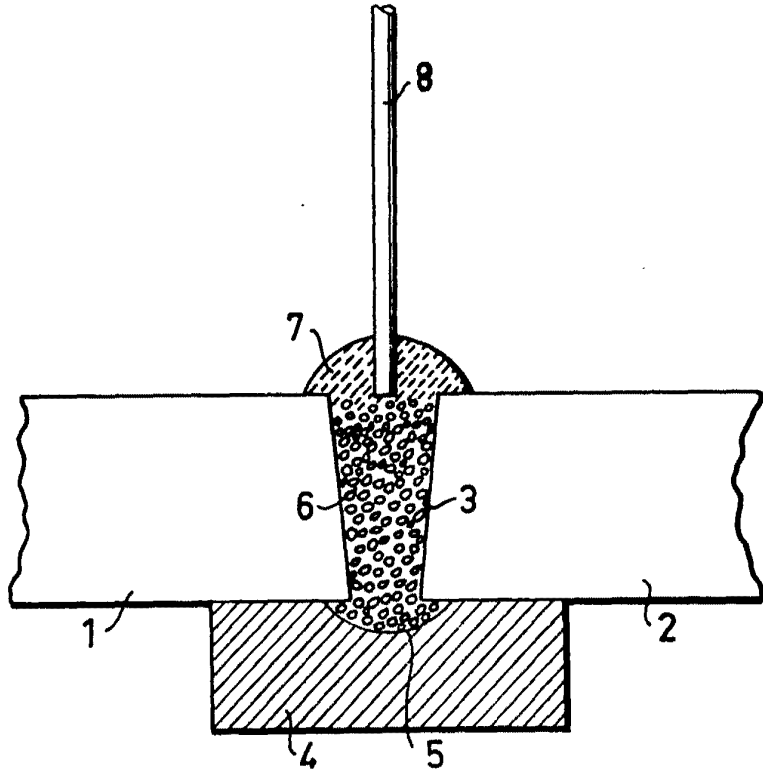
Alberto de Ezaburu  
Por Poder

MLG.



328193

328193



328193  
By *[Signature]*  
Attorney