

19 JUL. 1975

439200

P.- 60.696

Case No. U.S.

S.N. 489.143

file 911.602

Int. Cl.<sup>2</sup>

B23K

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY

entidad norteamericana

con domicilio en 3M Center, Saint Paul, Minnesota 55101

Estados Unidos de América

por: "UN METODO DE FABRICAR UNA CINTA DE RESPALDO DE SOLDADU  
RA"

14.7.75

- 1 -

Esta invención se refiere a cintas flexibles mejoradas útiles como respaldo en la soldadura de metales por fusión, especialmente cuando el material que ha de soldarse por fusión tiene que precalentarse.

5                   En la formación de artículos metálicos soldados por fusión, particularmente cuando la unión por soldadura se extiende a través de un material grueso, es práctica convencional soldar o sujetar en esa zona una varilla de respaldo gruesa de acero para respaldar el cordón de soldadura y extender el cordón en dos  
10                   o más pasadas de soldadura.

                  El proceso de soldadura causa un calentamiento y un enfriamiento localizados en los materiales que se unen, lo que a su vez produce (1) tensiones internas, (2) distorsión, o alabeamiento, y (3) un tamaño de grano grueso y variable, efectos que, individualmente, disminuyen la resistencia de la soldadura. Los problemas son  
15                   particularmente graves cuando las piezas a unir son de un espesor de 20 milímetros o más. Sin un precalentamiento adecuado, los pasos múltiples empleados para unir tales piezas crean una tensión en el cordón de soldadura, en el que la parte central está en compresión y las superficies están en tensión. Para evitar las tensiones internas o los problemas de alabeamiento o de tamaño de grano durante la soldadura misma, es usual el precalentar el conjunto, por ej. a 150-200°C, durante desde varios minutos a varias horas. Una vez depositado el material de soldadura, se retira la varilla  
20                   por desbarbado y rectificación, un procedimiento difícil y largo.  
25

La unión se repasa y se acaba después soldando cualquier grieta que haya presente por el lado que inicialmente estaba en contacto con la varilla. Esta operación de repaso requiere con frecuencia que el soldador trabaje en posturas rígidas e incómodas mientras la pieza a trabajar está aún caliente, por ej. a 115-150°C.

Para eliminar los problemas de retirada de la varilla y producir una soldadura más perfecta por el lado de respaldo, se ha usado una cinta flexible de respaldo de soldadura como sustituto de las varillas de respaldo metálicas. Una de estas cintas de respaldo, descrita en la Patente de los EE.UU. n° 3.372.852, está formada aplicando como recubrimiento un soporte flexible y resistente al calor de tela de fibra de vidrio, hoja metálica o similar con adhesivo, y adherir una tira de material refractario flexible y resistente al calor a la parte central del soporte. El material refractario flexible comprende partículas inorgánicas unidas entre sí con una pequeña cantidad de un aglomerante orgánico flexible, que puede contener un eliminador de carbono para evitar un aumento en el contenido de carbono del metal de soldadura a causa de la descomposición de los materiales orgánicos presentes.

Estas cintas flexibles de respaldo pueden aplicarse sobre un lado de una unión a soldar, en el que se adapta fácilmente a la forma de los artículos metálicos que han de unirse. La tira refractaria soporta el material de soldadura fundido a medida que se densifica durante la operación de soldadura, permitiendo la producción de una soldadura de un sólo paso de superficie lisa. Estas cintas elimi

nan sustancialmente la necesidad de rectificar y soldar el lado de respaldo para formar una soldadura lisa y sin defectos.

5 Cuando se usa una cinta de respaldo como en el caso de la soldadura de un material grueso, por ej. de más de 20 mm de grueso, el precalentamiento se hace con la cinta ya colocada. Aunque las cintas de la técnica anterior toman fácilmente la alta temperatura que se genera momentáneamente por un arco eléctrico y mantienen en su sitio el material de soldadura fundido hasta que empieza a solidificarse (un período de 5 a 10 segundos), no se han diseñado para resistir 10 períodos prolongados de precalentamiento, y el aglomerante del refractario flexible tiende a descomponerse si se precalienta, lo que da como resultado la desintegración de la capa refractaria flexible. Esto causa una superficie irregular sobre el cordón de soldadura que está en contacto con la cinta, o incluso la inclusión de partículas inorgánicas en la soldadura. Aunque estas cintas dan una soldadura mejor 15 que las varillas de respaldo antes empleadas, los defectos ocasionales requieren un receso y han causado cierta preocupación, especialmente si las soldaduras están en aplicaciones estructurales o de recipientes a presión de alta resistencia.

20 La presente invención proporciona una cinta de respaldo de soldadura que conserva todas las ventajas de la cinta de la técnica anterior, pero que minimiza o elimina la inclusión de partículas inorgánicas refractarias en la unión por soldadura.

25 La cinta de respaldo de soldadura de esta invención es similar a la actualmente usada en la técnica, que tiene un soporte fle

xible delgado, por ej. hoja metálica o tela de fibra de vidrio, recubierto con adhesivo acrílico u otro sensible a la presión. A lo largo de la línea central de la cinta hay dispuesta una tira de material refractario flexible que comprende partículas refractarias unidas entre sí con una resina elastómera. Estas partículas refractarias tienen un diámetro efectivo de aproximadamente 50-4000 micras, representando el aglutinante en general menos de aproximadamente 10% de la tira en volumen. La cinta puede llevar incorporado un eliminador de carbono, por ej. nitrato de amonio, que reacciona con el carbono generado por descomposición de cualquier material orgánico presente.

La cinta de esta invención se diferencia de la técnica anterior y alcanza una mayor resistencia a la degradación durante el precalentamiento, gracias a una capa de adhesivo curable por calor situado sobre la superficie libre de material refractario flexible, y preferiblemente lleva incorporada también una monocapa de desperdicios de vidrio u otras partículas inorgánicas sobre la superficie libre de la capa adhesiva.

El adhesivo curable por calor usado en esta invención puede estar formado de numerosos materiales que a temperatura ambiente están en un estado exento de disolvente, pero que a temperaturas elevadas, tales como 150°C, curan por calor dando una capa continua de resina de un lado a otro de la parte superior del material refractario flexible. Esta capa mantendrá en su sitio las partículas inorgánicas del material refractario flexible. Un adhesivo curable por ca-

lor que cumple los requerimientos de esta invención es una mezcla de caucho nitrílico y un sistema de resina termoestable, estando constituido al menos 1/2 a 1/3 del peso del sistema de resina por una resina epoxídica líquida. La resina epoxídica líquida ha de ser al menos lentamente vertible a temperatura ambiente, y puede contener, además de la resina epoxídica vertible, una resina reactiva de fenol-formaldehído, una resina de resorcina-formaldehído u otros materiales termoestables que sean compatibles con el caucho nitrílico y la resina epoxídica a la temperatura de curado. El sistema de resina ha de contener medios para curar las resinas presentes, por ejemplo, si hay presente resina fenólica en cantidades importantes, la epoxídica presente reaccionará con la fenólica, y no hará falta ningún otro agente de curado. Sin embargo, si el sistema en su totalidad consta esencialmente de resina epoxídica, se incluye por separado un agente de curado efectivo a la elevada temperatura de curado por ej. de 150°C. El agente de curado elegido ha de tener poco efecto a temperatura ambiente, de modo que la mezcla resina epoxídica:caucho nitrílico tenga una larga duración en almacenamiento a temperatura ambiente. Un ejemplo de este agente de curado es una diciandiamida. Preferiblemente, las resinas presentes son mutuamente solubles y compatibles a temperatura ambiente; sin embargo, es esencial que sean mutuamente solubles a la temperatura de curado para asegurar una reacción íntima entre los diversos ingredientes presentes.

La cinta de soldadura de esta invención se coloca en el dor

so de la unión que ha de soldarse antes del precalentamiento. Cuando se calienta la unión, típicamente a 150°C a 175°C durante una hora, la capa de adhesivo que endurece por calor cura formando un material en película continuo que mantiene en su sitio a las partículas refractarias.

Puede disponerse un recubrimiento superior de desperdicios de vidrio u otras partículas inorgánicas, por ej. esferas o piezas de óxido metálico, en forma de una monocapa de partículas sobre el adhesivo curable por calor. El recubrimiento superior protege el adhesivo pegajoso endurecible por calor, y permite un fácil enrollado y desenrollado de la cinta. Las partículas forman una gasa suave durante la soldadura, que da un acabado fino a la soldadura. También separan los materiales orgánicos de la cinta de la soldadura, reduciendo la posibilidad de que cualquier cantidad de carbono sea absorbida por el metal soldado.

Las partículas inorgánicas son en general de un tamaño de aproximadamente 0,25-1,6 mm. Las partículas mayores de aproximadamente 1,6 mm son difíciles de adherir a la cinta, y las partículas menores de aproximadamente 0,25 mm dan una separación mínima entre el carbono procedente de la descomposición de la cinta en presencia del material de soldadura fundido. Un intervalo de tamaño más preferido es de aproximadamente 0,4-0,8 mm, adhiriéndose fácilmente las partículas de este tamaño a la capa de adhesivo curable por calor, y dando una separación adecuada entre el metal soldado y el material refractario. Si se usan partículas pequeñas o no se usan partículas,

puede añadirse un eliminador de carbono a la capa de adhesivo curable por calor, para impedir la transferencia de carbono al material de soldadura.

5 Puede alcanzarse una mayor comprensión haciendo referencia al dibujo anexo, en el que:

la Figura 1 es una vista en corte transversal de una realización de la cinta de esta invención, y

10 la Figura 2 es una vista en corte transversal de una unión, antes de la soldadura, que muestra la cinta de la Figura 1 en su lugar.

La cinta compuesta 10 comprende un soporte 11 aplicado en forma de recubrimiento sobre uno de los lados con adhesivo 12 sensible a la presión, que está protegido por el revestimiento 13 desprendible. En la línea a lo largo de la longitud de la cinta hay dispuesta una tira flexible autosoportante de material refractario 14. Hay  
15 dispuesta una capa de resina 16, pegajosa, curable por el calor, sobre la superficie del material refractario 14 y en el lado opuesto frente al soporte 11, estando adherida sobre la misma una monocapa de material 17 en partículas.

20 La Figura 2 muestra dos piezas de metal 18 colocadas en posición de unirse por soldadura. La cinta 10 está unida a las piezas 18 colocando la tira refractaria 14 sobre el espacio vacío de separación que ha de llenarse, y adhiriendo el adhesivo 12 a las piezas.

25 Puede lograrse una mejor comprensión haciendo referencia al Ejemplo siguiente, en el que todas las partes y tantos por cien-

to son en peso, si no se indica otra cosa.

Ejemplo

Se formó un adhesivo sensible a la presión mezclando  
62,4 partes de caucho de estireno:butadieno 1:3 y 37,6 partes de  
5 copolímero de acrilato de isooctilo:ácido acrílico 95,5:4,5.

Se preparó un aglutinante mezclando 100 partes de un lá  
tex de caucho de 60% de sólidos, 2 partes de una disolución acuosa  
al 50% de una mezcla 2:1 de dibutilditiocarbamato de zinc:2,2'-me-  
tilenbis(4-metil-6-terc-butilfenol), 165 partes de una disolución  
10 acuosa al 55% de nitrato de amonio, 3 partes de sulfonato de sodio,  
15 partes de caseína, y 9 partes de  $NH_4OH$ .

Se preparó un adhesivo endurecible por el calor. Primero  
se formó una base mezclando 5 partes de un copolímero 57:43 de buta  
dieno:acrilonitrilo (disponible en el comercio con la marca de fábr  
15 ca registrada "Hycar" 1001X), en un mezclador Banbury durante aproxi  
madamente un minuto, y extendiendo en láminas la mezcla en un molino  
hasta que se obtuvo una mezcla homogénea fina que tenía una viscosi-  
dad Mooney de aproximadamente 85-90. Cinco partes de la base se colo  
caron en una batidora de tipo paletas, se añadieron 7,5 partes de  
20 "Epon" 828, 2,5 partes de "DER-511", 25 partes de agente de curado  
de ácido fumárico, y 19,5 partes de metil-etil-cetona, y la mezcla  
se revolvió hasta una viscosidad de aproximadamente 5.000-10.000 cps.  
El "Epon" 828 es un producto de condensación de epíclorhidrina y bis  
fenol "A" que tiene un peso específico de 1,16, un peso molecular  
25 medio de aproximadamente 340 y un equivalente de epoxi de 170 gramos

por 16 gramos de oxígeno de oxirano. La DER-511 es una resina epoxídica bromada que tiene un peso específico de 1,4, un peso molecular medio de aproximadamente 960, y que pesaba 480 gramos por equivalente gramo de oxígeno de oxirano.

5                    La composición adhesiva uniforme resultante se aplicó en forma de recubrimiento sobre un revestimiento de papel tratado con silicona, en una cantidad suficiente para dar  $31 \text{ g/m}^2$ . El disolvente se evaporó calentándolo durante aproximadamente 20 minutos en una estufa de aire caliente a aproximadamente  $65^\circ\text{C}$ , y se formó una  
10                    banda no tejida a partir de 60% de fibras de rayón de 3 denier, 20% de fibras de rayón de 1,5 denier y 20% de aglutinante de caucho nitrílico, que tenía un espesor de 75-100 micras, y que pesaba  $21 \text{ g/m}^2$  una vez formado un estratificado con la superficie pegajosa. La superficie libre de la banda no tejida se recubrió con la mezcla de  
15                    resina uniforme en una cantidad suficiente para dar un recubrimiento total de  $63 \text{ g/m}^2$  y el disolvente se evaporó de nuevo para formar una película adhesiva pegajosa endurecible por calor.

                    Sobre una de las caras se aplicó en forma de un recubrimiento una tira de papel blanco de aluminio de aproximadamente 5 cm  
20                    de anchura y 75 micras de espesor, con una capa del adhesivo sensible a la presión de aproximadamente 50 micras de gruesa.

                    Cien partes de desperdicios de vidrio, de un tamaño de 150 a 1000 micras, que tenían un tamaño medio de partícula de aproximadamente 800 micras, y 5 partes del aglutinante de látex se mezclaron,  
25                    se colaron en forma de una tira de aproximadamente 6 mm de espesor x

19 mm aproximadamente de anchura, y se secaron. La tira refractaria flexible resultante se adhirió a la parte central del papel de aluminio recubierto con adhesivo sensible a la presión, dejando una tira de adhesivo a lo largo de cada borde de la cinta. El adhesivo sensible a la presión descubierto se cubrió con una tira de revestimiento desprendible de papel alisado para protegerlo contra la contaminación.

La película de adhesivo pegajosa y endurecible por el calor se superpuso sobre la capa refractaria flexible y se comprimió ligeramente para formar una estructura estratificada.

La superficie descubierta de adhesivo pegajoso se dejó exenta de pegajosidad dejando caer desperdicios de vidrio con un intervalo de diámetros de aproximadamente 0,4-0,8 mm sobre la resina endurecible por calor, y eliminando el exceso de la tira por soldado. La cinta final era similar a la mostrada en la Fig. 1, y tenía una superficie de una monocapa de desperdicios que pesaba aproximadamente 13 gramos por metro de cinta desenrollada.

La cinta de este ejemplo se colocó en el dorso de una unión soldada ortogonalmente en placas de acero suave de 19 mm de espesor, y el conjunto se calentó a 175°C durante aproximadamente una hora. Las placas se soldaron usando técnicas convencionales de soldadura por arco, produciendo soldaduras sin defectos exentas de inclusiones de partículas refractarias.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 17 de Julio de 1974, bajo el N°

489.143, se acoque a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

#### REIVINDICACIONES

10

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:

15

1ª.- Un método de fabricar una cinta de respaldo de soldadura que comorende las operaciones de: (1) aplicar una capa de un adhesivo sensible a la presión a un lado de un soporte de cinta flexible alargada y resistente al calor, de tela de vidrio, hoja metálica o similar; (2) formar una tira de material refractario flexible que comorende partículas refractarias mantenidas juntas mediante un aglutinante flexible, siendo dicha tira más estrecha que el soporte de la cinta; (3) adherir de modo intermedio la tira al adhesivo sensible a la presión, y (4) aplicar a la superficie expuesta de la tira refractaria una capa pegajosa y delgada de un adhesivo formador

25

de película que es curable cuando se calienta a aproximadamente 150°C o más durante periodos prolongados.

5 2ª.- Método según la reivindicación 1ª, que incluye la etapa adicional de aplicar a la superficie expuesta del adhesivo formador de película una monocapa de partículas inorgánicas, siendo el diámetro de dichas partículas deseablemente 0,25 a 1,6 mm y preferiblemente 0,4 a 0,8 mm.

10 3ª.- Un método de fabricar una cinta de respaldo de soldadura.

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

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

15

Madrid

19 JUL. 1975

P.A.

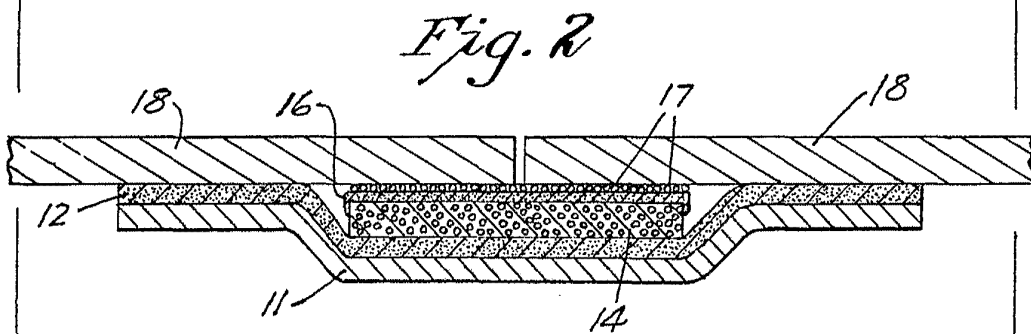
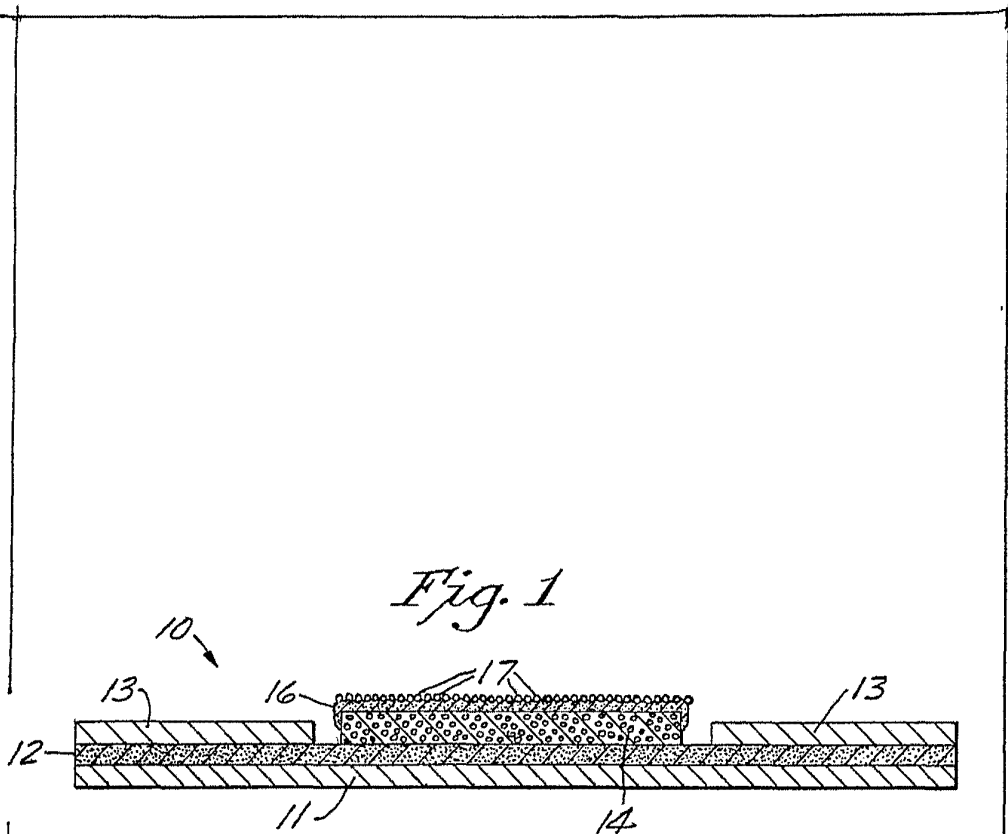
Fernando de Elizaburu  
Per Poda.

20

25

14.7.75

CSF/



Fernando de Ezaburu  
Por Autor