

P.- 21.905

L-3033-S



271950

20 FEB. 1962

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E    D E    I N V E N C I O N

formulada el 13 de Noviembre de 1961, con el nº 271.950

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de UNION CARBIDE CORPORATION, entidad nortea-  
mericana, establecida en 270 Park Avenue, Nueva York,  
N. Y., Estados Unidos de América.

por:

" UN PROCEDIMIENTO PARA LA SOLDADURA  
AL ARCO DE METALES "

-----

La presente invención se refiere a soldadu-  
ra por arco con un electrodo de alambre fungible y --  
formando parte del circuito la pieza de labor, y más -  
especialmente a la soldadura de metales por arco, con  
5    protección de fundente magnético gaseoso, del tipo en  
la cual se alimenta o transporta automáticamente un -  
alambre desnudo a través de un soplete de soldadura -  
mientras un fundente granular en polvo está suspendi-  
do en una corriente de gas de transporte y es arras-  
10    trado por ésta al interior del soplete.

27195020F



Las partículas del fundente son atraídas hacia el alambre, en el interior de la boquilla del sopiete, por un campo magnético establecido en torno al alambre por la corriente de soldadura.- Al ser dirigido dicho alambre al interior del charco de soldadura, el fundente cubre y refina el charco, y ayuda a dicho gas a proteger la operación respecto de toda contaminación atmosférica.

Antes de la presente invención, las personas versadas en la técnica de la soldadura conocían ya las ventajas del procedimiento de soldadura de metales por arco, con protección de gas con arrastre de polvo, ventajas que tenían un particular interés en los casos en que la economía de la soldadura tenía gran importancia.- Particularmente importaba la velocidad de depósito, relativamente alta, del electrodo, que, soldando en posición normal hacia abajo, resulta ser de un 50% a un 100% mayor que con electrodos cubiertos, y de 200% a 300% mayor en el caso de soldadura en posición vertical y hacia arriba.- Además de las elevadas velocidades de depósito o gasto de electrodos, el consumo económico de fundente por gramo de metal de soldadura depositado, reducía los costes de 25% a 65% por bajo del de la soldadura manual con electrodos de recubrimiento.- Las soldaduras resultantes son de penetración profunda y uniforme, no presentándose rebajos ni porosidades.- Además, con velocidades de soldadura de un 50% a un 100% mayores que las obtenidas con electrodos recubiertos, los costes totales de soldadura para el procedimiento oscilan entre 35% y

271950



75% menos que los obtenidos para electrodos recubiertos.

Sin embargo, antes del presente invento, existían en el procedimiento cierto número de limitaciones entre las que se incluyen las siguientes:

5                   Un notable inconveniente residía en la necesidad de tener relaciones relativamente altas de fundente a alambre, que oscilaban de 0,50:1 a 1,0:1, según el tipo de operación de soldadura elegido.- Tal condición se debía en parte a la desmesurada cantidad  
10 de fundente necesaria para proteger adecuadamente el charco de soldadura contra oxidación y nitruración.-- En el sistema de transporte o alimentación del fundente se necesitaban costosos y complicados ajustes mecánicos para acomodar cada particular relación de fundente  
15 te a alambre a la de la operación de soldadura a ejecutar.

Otra dificultad se presentaba con corrientes de soldadura relativamente bajas, por ejemplo inferiores a 500 amperios con electrodos de soldar de  
20 2,36 mm, con corriente alterna o con polaridad directa.- Un efecto de salpicadura excesivo y una deficiente estabilidad del arco caracterizaban la reacción de soldadura para intensidades de corriente inferiores a  
25 500 amperios, utilizando polaridad directa.- A causa de esta limitación, no se lograban los beneficios del procedimiento, en un margen inferior de intensidades de corriente de soldadura, con corriente alterna o con corriente continua de polaridad directa (electrodo negativo).

30                   La limitada visibilidad del arco presentaba

271950 207



otra dificultad.- A causa de la relativamente abundante acumulación de fundente en la unión, y en particular en el caso de juntas normales a tope (sin intervalo de separación), la visibilidad era deficiente.- La excesiva formación de humo en torno al arco y la consiguiente ocultación de la zona de soldadura se atribuía al contenido relativamente elevado de fluoruro en los fundentes comercialmente obtenibles.- Para superar esta dificultad, se recurría a las juntas de soldadura alternas, lo cual exigía una costosa preparación de los bordes.- Ahora bien, esta restricción limitaba el procedimiento a aquellas uniones en las que el operador tenía una visibilidad satisfactoria, pero no daba necesariamente las soldaduras más económicas.

En trabajos fuertemente oxidados era necesaria una costosa limpieza del metal antes de soldar. Tal preparación se hacía necesaria para reducir al mínimo la tendencia a la formación de porosidades en el metal de soldadura a consecuencia de reacciones con el óxido (orin).

Por consiguiente, es objeto principal de este invento un fundente granular en polvo para tal procedimiento de soldadura, que hace posible utilizar una relación de fundente a alambre comprendida entre 0,20:1 y 0,30:1, inclusive.

Otro objeto consiste en hacer posible el empleo del procedimiento con éxito, a moderadas intensidades de corriente de soldadura y con polaridad directa (electrodo negativo) o con corriente alterna, a

46285020



fin de obtener una mayor formación de depósito del me-  
 tal de soldadura.- En general, la presente invención  
 tiende a lograr un procedimiento de soldadura de meta-  
 les por arco, con la labor en circuito, con un alambre  
 5 fungible como electrodo en un gas protector del arco  
 que suministra un fundente magnético en polvo al extre-  
 mo de dicho electrodo de alambre correspondiente al -  
 arco; procedimiento que incluye las etapas de: dispo-  
 ner a tope las partes o piezas de labor de acero a --  
 10 soldar, para formar un cordón de soldadura; conectar  
 la labor y un electrodo de alambre metálico férreo a  
 un manantial de energía eléctrica de soldadura por ar-  
 co; descargar en torno a la parte extrema de dicho --  
 alambre una corriente de gas de CO<sub>2</sub>; suministrar a és-  
 15 ta corriente de gas un fundente granular en polvo, an-  
 tes de su descarga; hacer saltar un arco de soldadura  
 y transportar dicho alambre hacia el citado cordón a  
 soldar al ir progresando la operación de soldadura a  
 lo largo de dicho cordón.

20 Conforme a la invención se emplea un fun-  
 dente granular en polvo compuesto de:

	Dióxido de manganeso	de indicios a 20%
	Oxido de magnesio	de indicios a 10%
	TiO <sub>2</sub>	de 10 a 30%
25	Alúmina	de indicios a 15%
	Fluoruro	de 1 a 10%
	Silicio, en aleación férrea	de 2 a 20%
	Manganeso, en aleación férrea	de 2 a 20%
	Componente magnético (Fe <sub>3</sub> C <sub>4</sub> )	de 5 a 25%
30	Titanato potásico	de 2 a 20%
	Más aglutinante.	

2719502



La invención incluye asimismo dentro de su ámbito un fundente granular en polvo, de la composición mencionada; típicamente, este fundente en polvo se compone de 13,1% de dióxido de manganeso, 3,3% de óxido de magnesio, 18,4% de  $TiO_2$ , 5,7% de alúmina, -- 2,0% de fluoruro, 13,2% de silicio (en ferro-aleación), 6,2% de manganeso (en ferro-aleación), 13,1% de material ferromagnético, 10,0% de titanato potásico, y un aglutinante.

La razón tecnológica fundamental para la mejor estabilidad de arco y ejecución del proceso conforme a la invención no se ha entendido por completo todavía.- Ahora bien, se cree debida en gran parte a los niveles de proporción del componente magnético disponible, al nivel de silicio desoxidante, y al uso de titanato potásico como estabilizador y fluidificador del arco.

Hemos visto que agregando un manantial de suministro de potasio (preferiblemente en forma de titanato potásico) el arco de soldadura se estabilizaba, empleando para soldar corriente alterna o corriente continua de polaridad directa (electrodo negativo).-- Además, esta disponibilidad de potasio, particularmente en forma de titanato, tiene un efecto conveniente sobre el punto de fusión del fundente y su aptitud para mojar adecuadamente el acero que se está soldando.- - Con proporciones reguladas de potasio se puede depositar menos fundente por unidad de soldadura, a fin de lograr la protección necesaria.- Asimismo, el nivel de fluidez extremadamente utilizable del fundente de-

271850 20



5 rretido elimina la formación de charcos o bolsas de fundente distribuidos al azar por la superficie del metal de soldadura.- Estas últimas condiciones inconvenientes tendían a limitar la economía del proceso de soldadura, con anterioridad al presente invento, por exigir una mayor cantidad de fundente para cubrir el metal de soldadura, dando lugar así a un aumento de costes de trabajo. La adición de 10% de titanato potásico, según, se ha visto, permite obtener soldaduras de alta calidad.- Pueden darse resultados semejantes, aunque menos efectivos, usando un 5% de silicato potásico.- Ahora bien, los experimentos indican que una cantidad o proporción de titanato potásico superior al 15% hace en general el fundente demasiado flúido para una soldadura de gran calidad; si bien ciertas soldaduras pueden justificar el empleo de hasta un 20% de titanato potásico, o el equivalente en compuestos portadores de potasio y titanio.- El titanato potásico, según se ha visto también, es el manantial de suministro de potasio más adecuado, por no ser higroscópico, cosa que no sucede con el silicato potásico.

10  
15  
20  
25  
30 Se ha visto asimismo que es conveniente tener el titanato potásico disponible en forma granular. El titanato potásico de que se dispone en el comercio viene usualmente suministrado en forma de polvo del cual el 85% de las partículas pasa por un tamiz de malla 325 (aberturas de 0,043 mm).- Los ensayos de soldadura efectuados con tal producto como manantial de suministro de  $K_2TiO_3$  dieron resultados inconstantes e insatisfactorios en el proceso.- Una unión insatisfac

271950<sup>26</sup>



5      toria de los componentes del fundente se debió en parte a la dificultad de aglutinar las finísimas partículas de  $K_2TiO_3$  con el silicato sódico.- Tales reacciones perniciosas destruían las características del silicato como aglutinante.

10      En un intento de aliviar esta dificultad, se mezcló previamente por medios mecánicos alrededor de un 50% del aglutinante de silicato sódico líquido con un 50% de los ingredientes del fundente, excluido el  $K_2TiO_3$ .- Los restantes ingredientes del fundente y la totalidad de  $K_2TiO_3$  se mezclaron con el 50% restante del silicato sódico, y a continuación se reunieron y mezclaron ambas partes.- El fundente resultante, sin embargo, dejaba mucho que desear.

15      El otro intento, se buscó la manera de engruesar la consistencia del  $K_2TiO_3$  a fin de reducir la reacción química entre el  $K_2TiO_3$  y el aglutinante de silicato.- Este conveniente resultado se logró fundiendo primero al arco el  $K_2TiO_3$  comercialmente disponible y enfriándolo luego hasta la solidificación, para triturar y tamizar después la masa al tamaño deseado.- --  
20      Merced a la adición de este  $K_2TiO_3$  granular al fundente de soldadura resultó posible mezclar en seco todos los componentes juntos para su sucesiva incorporación y mezcla con el aglutinante líquido.  
25

Los ensayos de ejecución de soldadura efectuados dieron una indicación de consistencia de fundente de alta calidad, con una distribución de tamaños de grano del  $K_2TiO_3$  como sigue:

30      > malla 20                      > 0,833 mm                      0%

271950



< malla 20 y > malla 100	< 0,833 y > 0,147 mm	50 a 65%
< malla 200	< 0,094 mm	30% máximo
< malla 325	< 0,043 mm	20% máximo

5 El  $K_2TiO_3$  más grueso de lo indicado, lo es demasiado para una adecuada aglutinación, y no es conveniente.

10 Como método alternativo para engruesar el  $K_2TiO_3$ , la aglomeración mediante caldeo hasta apenas por bajo del punto de fusión parece dar resultados semejantes.- Otra alternativa más consiste en aglomerar o fundir al arco hasta un 30% de los formantes de escoria, tales como  $TiO_2$ , fluoruro, mineral de manganeso, con el  $K_2TiO_3$ .- El rendimiento mejorado es atribuible quizás a la reducción en la cantidad de componentes magnésicos disponibles en el fundente.- La experiencia -  
15 indicaba que con el preparado de la invención se podía lograr una adecuada ejecución del proceso solamente cuando el aditamento magnético estaba comprendido entre los límites de 5 a 25 partes por 100 (en peso).- Toda proporción menor que la indicada, para el nivel de componente magnético (mineral magnético), reducía las cualidades magnéticas del fundente a un nivel insatisfactorio, y aumentaba excesivamente los niveles de silicio y manganeso en el metal de soldadura.

25 Sumamente inesperados son los altos niveles de potencial de desoxidación alcanzables con el invento, aun cuando hay una disminución en la proporción de fundente consumido por unidad de soldadura.- Es éste también uno de los factores contribuyentes que hacen posible obtener una soldadura más efectiva sobre plancha -  
30



oxidada.- La ausencia de hierro en el fundente produce un charco de soldadura más flúido, en comparación con los fundentes ya conocidos que tienen aditamentos de hierro en polvo.- Tales aditamentos tienden a enfriar el fundente derretido e impedirle que cubra por completo el metal de soldadura flúido.- De ello resulta una deficiente soldabilidad, además de un mayor consumo de fundente, reduciéndose aún más el rendimiento del proceso.- En cambio, con el fundente de la invención, las soldaduras hechas con una proporción regulada de componente magnético son económicas y de un carácter fácilmente aceptable en el ramo de soldadura.

Además, se logró una excelente ejecución del procedimiento (mayor cobertura de escorias, buena desoxidación del metal de soldadura) utilizando ferrosilicio como desoxidante en predominio.- Se ha visto que las proporciones de silicio (en forma de ferrosilicio) menores del 9% tendían a no desoxidar suficientemente, y daban escorias inferiores, esto es, poca fluidez y una configuración irregular del cordón de soldadura.-- Las proporciones mayores del 18% tendían a perjudicar la fluidez del metal de soldadura, ocasionando una deficiente adherencia entre el metal principal y el de soldadura, así como una forma de soldadura excesivamente reforzada.- Además, con mayor aditamento de silicio como aleación férrea (proporciones mayores del 18%) la resistencia a la tracción puede aumentar a niveles recusables, según la particular soldadura.- Ahora bien, ciertas soldaduras tales como las efectuadas con recubrimientos de metal de soldadura, pueden exigir altos



1550261

niveles de silicio en aleación férrea y, en tal caso, pueden no ser recusables.

Hemos descubierto que es posible lograr una buena fluidez del fundente y una excelente ejecución -  
5 sobre placa oxidada, con proporciones de fluoruro ( $\text{CaF}_2$  o criolita) menores que las generalmente encontradas en fundentes ya conocidos, comercialmente disponibles. -  
Aunque las razones no se entienden por completo, creemos que tal posibilidad es debida en parte al elevado  
10 contenido de silicio y a las menores proporciones de componente magnético y de óxido magnético presentes. -  
El fluoruro libre reacciona con el hidrógeno (en el orín) impidiendo la porosidad en la soldadura. - Además, tales menores proporciones de fluoruro reducen la forma-  
15 ción de humos y, por consiguiente, mejoran la visibilidad del arco. - Con una mejor visibilidad de arco, la invención hace posible que en la operación de soldadura se siga sin dificultad alguna una junta a tope a es-  
cuadra. - Hasta ahora, la junta sólo podía verse con  
20 gran dificultad. - Es más fácil ahora, a consecuencia del presente invento, poner en práctica el procedimiento, y se necesita menos habilidad o preparación para lograr óptimos resultados.

En los adjuntos dibujos:

- 25 - la figura 1 es un esquema de una instalación de soldadura ilustrativa de la invención, viéndose la soldadura en alzado por un extremo;
- la figura 2 es una vista en alzado frontal de la soldadura que se está haciendo en la rig. 1, conforme a la invención; y
- 30 - la figura 3 es una representación gráfi-



271350

20

ca de la característica de calidad de soldadura en función de la presencia de orín en soldadura efectuada -- con el fundente de la invención y con fundente usual.

5 Como se ilustra en las figs. 1 y 2 la pieza o labor W a soldar consta de una placa erecta de acero 10 montada encima de una placa horizontal de acero 12. En un ángulo formado entre las placas vertical y horizontal se hace un filete o cordón de soldadura 14, por excitación de un arco de soldadura 16 entre el extremo de un alambre-electrodo 18 de metal férreo y dicha pieza W, por medio de un circuito eléctrico de soldadura por arco que incluye un manantial adecuado de energía 20.

15 Al soplete 24 se le suministra un fundente granular en polvo 22, procedente de una tolva 26 que contiene un suministro de dicho polvo, en una corriente gaseosa elegida, tal como de gas CO<sub>2</sub>.- En el soplete, este polvo se lleva arrastrado por el gas en una corriente anular en torno al alambre-electrodo, y es atraído a este último de modo que va con él hasta la soldadura 14 al hacerse ésta merced al movimiento de avance de la operación en la dirección del cordón de soldadura.- En la soldadura queda una ligera escoria vidriosa 28.

25 Con anterioridad a este invento se necesitaba una relación de fundente a alambre comprendida entre 0,40:1 y 0,60:1 para cubrir adecuadamente la junta de soldadura.- Con menores cantidades de fundente no se obtenían soldaduras satisfactorias.- En cambio con el 30 fundente de la invención se logra un resultado adecua-

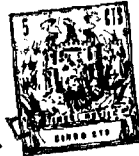


1950

do con una relación de fundente a alambre de 0,30:1.-  
 Esta disminución trae consigo economías comprendidas  
 entre 20% y 25%.- Esta baja relación, además, no afec  
 ta adversamente en modo alguno a las propiedades fisi-  
 cas de la soldadura.- Las operaciones de soldadura en  
 5 varias pasadas realizadas con una relación de fundente  
 a alambre de 0,36:1 contrastaban favorablemente con la  
 relación de 0,55:1 necesaria con fundentes anteriores  
 a este invento.- El análisis con rayos X reveló que -  
 10 las soldaduras de la invención se hallaban exentas de  
 porosidad.- También resultaron favorables las propie-  
 dades mecánicas.

La facilidad en la eliminación de escoria  
 es atribuible a la reducción de fundente consumido con  
 el nuevo procedimiento de soldadura.- Una importante  
 15 consecuencia de esta reducción en el consumo de funden  
 te consiste en la simplificación de ajustes operativos.  
 Con el flujo de la invención, el procedimiento sólo --  
 precisa un ajuste inicial, para satisfacer la mayoría  
 de las aplicaciones de soldadura.- Se elimina así el  
 20 complicado equipo utilizado hasta ahora para regular la  
 corriente de fundente, y se rebaja el grado de habili-  
 dad o preparación necesario para el operador.

Ciertos fundentes magnéticos se destinaban prin  
 25 cipalmente para su empleo con corriente continua de po  
 laridad inversa (electrodo positivo).- Ahora bien, con tal  
 sistema de conexión, la restringida velocidad de depósi  
 to de metal de soldadura resultante en ciertas aplica-  
 ciones tendía a aumentar el coste del proceso total.-  
 De modo inesperado, con la presente invención, se expe-  
 30



271950

rimentó un aumento de 25% en la velocidad de depósito del metal utilizando corriente continua con polaridad directa (electrodo negativo), al tiempo que de hecho disminuía la proporción de fundente consumido en la operación.- Se estima característica del fundente de la invención la mejor estabilidad de arco, unida a la reducción de salpicaduras en una disposición con corriente continua de polaridad directa.- La mayor velocidad de depósito mejora además la utilidad del proceso en aplicaciones de soldadura en posición normal.

La ejecución del proceso con el fundente de la invención sobre placa fuertemente oxidada (orín natural) es inusitadamente buena.- El problema de la porosidad al soldar acero suave oxidado se reduce también al mínimo con el invento.- Para simular la ejecución de soldaduras con placa oxidada, se realizaron una serie de ensayos de soldadura de cordón horizontal utilizando fundente normal y el fundente de la invención.- La adición de orín hasta de 0,198 g/cm a la superficie de la junta fué tolerada con éxito, sin porosidad visible, con el fundente de la invención, en tanto que con fundente magnético ya conocido solamente pudieron tolerarse 0,118 g/cm.- La ejecución de la soldadura con el fundente de la invención fué también muy superior a la de los electrodos revestidos obtenibles en el comercio.

Otras pruebas de calidad de soldadura se realizaron con material de acero suave laminado en los cantos, de 0,64 cm, con la cascarilla de fábrica.- Se

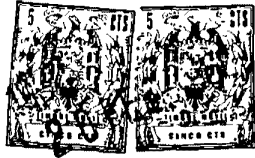
271950<sup>20H</sup>



aplicaron uniformemente a un cordón horizontal adita-  
mentos controlados de orín natural, de 0 a 0,198 g/cm.  
El trabajo se efectuó con una alimentación de energía  
a potencial constante, de corriente continua de solda-  
5 dura, con polaridad inversa, con electrodos de acero de  
bajo contenido de carbono de 2,36 mm de diámetro y 1  
m<sup>3</sup>/h de CO<sub>2</sub> como gas protector.- Se empleó una veloci-  
dad de traslación manual de 35,6 cm/min. dando un cor-  
dón de 3 mm aproximadamente, con un gasto de 400 ampe-  
rios a 28 y 29 voltios y con una distancia de 2,5 cm -  
10 de boquilla a pieza, en toda la operación de soldadura.

Para valorar las soldaduras se eligieron --  
cuatro parámetros indicadores de calidad para su evalua-  
ción gráfica.- Se calificaron y puntuaron las marcas  
15 transversales, la porosidad visible, el contorno de --  
cordón y el brillo de la superficie, como se indica en  
la Tabla I que sigue.

20 FEB



271.50

Deficiencias de la soldadura	0,197	
	Fuente normal	Fuente inversión
Marcas transversales	3	8
Porosidad visible	0	10
Contorno de cordón y brillo de superficie	2	7
TOTAL	5	25
Promedio	1,7	8,3

(continuación Tabla I)



LEYENDA DE INDICACIONES

Puntuación	Marcas transversales en cada 25,4cm	Porosidad visible (nº de agujeros en cada 25,4cm)	Contorno de cordón y brillo de superficie	
5	0	30	5	Malo
	2	24	2	Muy deficiente
	4	18	1	deficiente
10	6	12	0	aceptable
	8	6	0	bueno
	10	0	0	excelente

15 La traza A (fig. 3) de tales valores muestra el efecto del orín sobre la calidad global de soldadura. Esta traza indica que las soldaduras hechas con fundente magnético usual, con adiciones de óxido natural u -- orín de 0,098 g/cm se hallaban cerca de la fase de tran -- sición de aceptabilidad, a causa de inconvenientes mar -- cas transversales, contorno de soldadura y deficiente -- brillo de superficie.-- Nuevas adiciones de orín en --

20 proporciones de 0,115 g/cm dieron lugar a que las sol -- daduras presentaran gran porosidad, reduciéndose así -- la calificación de la soldadura a "muy deficiente".

25 En comparación con tales resultados deficien -- tes, las soldaduras similares de la traza B, hechas con el fundente perfeccionado del presente invento, dieron una calidad "buena" de soldadura con adiciones hasta de 0,197 g/cm. Tan inesperadas diferencias de calidad --

30 de soldadura indican que el fundente magnético perfec -- cionado supera claramente a los fundentes magnéticos --

1950



usuales ya conocidos, en su aptitud para dar soldaduras aceptables en tan adversas condiciones de trabajo.

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en E.U.A., el 5 de Diciembre de 1960, bajo el número 73.600, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

- N O T A -

15

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de ésta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20

19.- Un procedimiento para la soldadura al arco de metales con la pieza en circuito con un electrodo de alambre consumible en un gas protector del arco que suministra fundente magnético en polvo al extremo del arco de dicho alambre de electrodo, que influye disponer piezas de trabajo de acero a soldar en relación de tope para formar una costura, conectar el trabajo y un alambre de electrodo de metal ferroso a través de un manantial de energía de soldadura de arco, descargar una corriente de gas CO<sub>2</sub> en torno de la parte extrema de dicho alambre, suministrar fundente en polvo granular a dicha corriente de gas antes de dicha descarga, hacer

30



271950 20FF

saltar un arco de soldadura y hacer avanzar dicho alambre hacia dicha costura a soldar a medida que avanza la operación de soldadura a lo largo de dicha costura, caracterizado porque se emplea un fundente compuesto de:

- 5 Dióxido de manganeso . . . . . Trazas a 20%
  - Oxido de magnesio . . . . . Trazas a 10%
  - TiO<sub>2</sub> . . . . . 10 a 30
  - Alúmina , , , . . . . . Trazas a 15%
  - Fluoruro . . . . . 1 a 10
  - 10 Silicio, como ferroaleación . . 2 a 20
  - Manganeso, id. . . . . 2 a 20
  - Componente magnético (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) . 5 a 25
  - Titanato potásico . . . . . 2 a 20
- más aglutinante

15 22.- Un procedimiento según el punto 12, caracterizado porque el fundente en polvo reivindicado es suministrado a la zona de soldadura durante la acción del arco en una relación fundente/alambre que va de 0,20 a 1 a 0,30 a 1 inclusive.

20 32.- Mejoras introducidas en la fabricación de fundentes en polvo granular para llevar a cabo el procedimiento de los puntos 12 o 22, que se componen de trazas a 20% de dióxido de manganeso, trazas a 10% de óxido de magnesio, (10 a 30% de TiO<sub>2</sub>), 0 a 15% de alúmina, 1 a 10% de fluoruro, 2 a 20% de silicio (como ferroaleación), 2 a 20% de manganeso (como ferroaleación), 5 a 25% de material ferromagnético, 2 a 20% de titanato potásico, y un aglutinante.

30 42.- Mejoras según el punto 32, caracterizadas porque el titanato potásico tiene la forma de



grano con una gama de distribución de tamaño como si-  
gue:

( en peso )

- + 20 mallas mayor que 0,833 mm. 0%
- 5 - 20 + 100 mallas menor que 0,833  
y mayor que 0,147 mm. 50 a 65%
- 200 mallas y menor que 0,074 30% max.
- 325 mallas y menor que 0,043 20% max.

10 5a.- Mejoras según los puntos 3a o 4a,  
caracterizadas porque el fundente está compuesto de --  
13,1% de dióxido de manganeso, 3,3% de óxido de magne-  
sio, 18,4% de  $TiO_2$ , 5,7% de alúmina, 2% de fluoruro, -  
13,2% de silicio (como ferroaleación), 6,2% de mangane-  
15 so (como ferroaleación), 13,1% de material ferromagné-  
tico, 10% de titanato potásico, y un aglutinante.

6a.- UN PROCEDIMIENTO PARA LA SOLDADURA  
AL ARCO DE METALES.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria -  
que antecede, representado en los dibujos que se acom-  
pañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veinte hojas escri-  
tas a máquina por una sola de sus caras.

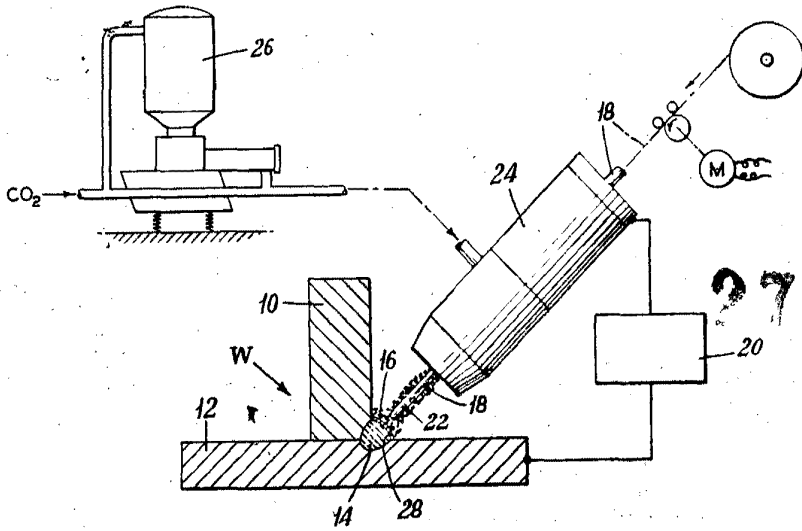
Madrid, 20 FEB. 1962

P. A.

Alberto de Elzaburu  
Por Poder,



20



271950

Fig. 1.

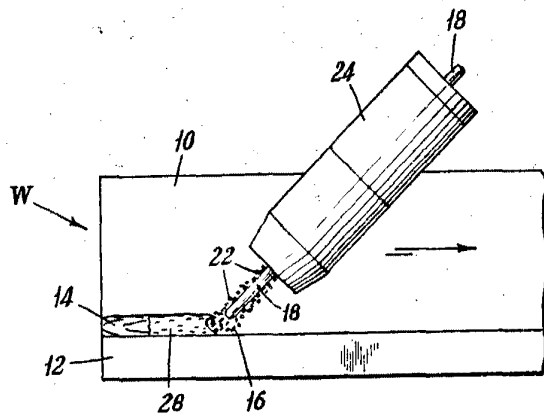


Fig. 2.

Alberto de Elizaburu  
Por Poder



271950

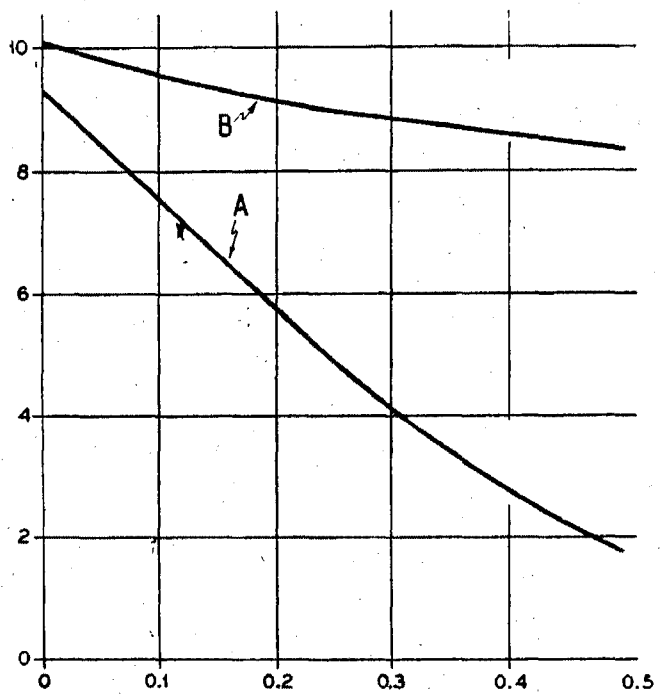


Fig. 3.

Alberto de Elzaburu  
For Power