

25 NOV. 1976 442952

P.- 61.735

OP-1435-5

Int. Cl.: B.23K

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

A nombre de NIPPON KOKAN KABUSHIKI KAISHA

entidad japonesa

CONCEDIDA

21 DIC. 1976

establecida en 1-2 Marunouchi-1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo,  
Japón

por: "UN METODO DE SOLDADURA POR ARCO, PROTEGIDO CON GAS,  
CON ELECTRODO MULTIPLE"

La presente invención se refiere a mejoras en los procedimientos de soldadura por arco automática y, más en particular, la invención se refiere a un método mejorado de soldadura por arco protegido con gas, con electrodo múltiple.

5

El procedimiento de soldadura por arco, protegida con gas, es uno de los procedimientos automáticos de soldadura por arco. En este procedimiento, se utiliza generalmente un gas puro, tal como argón puro o dióxido de carbono gaseoso puro, o una mezcla de gases constituida principalmente por argón y una pequeña adición de oxígeno o de dióxido de carbono gaseoso, para evitar el acceso de oxígeno y de nitrógeno, realizándose de esta manera la soldadura por arco. Aunque este procedimiento tiene la ventaja de un menor calor absorbido por la soldadura y, por lo tanto, metales de unión soldada de propiedades excelentes en comparación con otros procedimientos de soldadura por arco, tal como el procedimiento de soldadura por arco sumergido, tiene la desventaja de una baja eficacia de soldadura. A la vista de este hecho, se ha utilizado un método de soldadura, en el cual dos o más alambres de electrodo de la misma composición química se disponen a lo largo de la línea de costura de soldadura de una pieza que ha de ser soldada, y el metal de soldadura o de aportación se deposita continuamente en

10

15

20

25

una serie de capas mediante la pluralidad de electrodos, asegurando así una eficacia de soldadura mejorada. Aunque este método tiene el efecto de mejorar considerablemente la eficacia de soldadura, resulta también desventajoso porque la composición química del metal de soldadura producido por cada una de las pasadas respectivas, tales como la primera y segunda pasadas, difiere del otro y, por consiguiente, se obtiene como resultado una amplia variación de propiedades, particularmente la propiedad de resistencia al choque del metal de soldadura en las diferentes posiciones en todo el metal de soldadura correspondiente a las pasadas, haciendo así difícil obtener una zona de soldadura homogénea.

15

#### Resumen de la invención

Con vistas a superar las deficiencias anteriormente mencionadas de los procedimientos de soldadura por arco, protegido con gas, con electrodo múltiple, convencionales, es un objeto de la presente invención proporcionar un método de soldadura por arco, protegido con gas, con electrodo múltiple, en el que el alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos principal, contiene elementos desoxidantes en cantidades diferentes de las de los elementos contenidos en el alam

bre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos posterior o (1) para controlar de este modo la reacción de desoxidación de estos elementos.

5 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método de soldadura por arco, protegido con gas, con electrodo múltiple, en el que la composición química del alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos delantero, se selecciona de manera que difiera de la del alambre de electrodo que  
10 constituye el electrodo o grupo de electrodos posterior, para asegurar de este modo la composición química uniforme del metal de soldadura en todas las capas del cordón producidas por las respectivas pasadas.

15 Todavía otro objeto de la presente invención es proporcionar un método de soldadura por arco, protegida con gas, con electrodo múltiple, en el que la composición química del alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos delantero, está seleccionado de manera que se diferencie de la del alambre de  
20 electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos posterior, para asegurar de este modo las propiedades uniformes de los metales de soldadura producidos por las pasadas respectivas.

25 Para llevar a cabo el objeto anterior y muchos otros objetos, de acuerdo con la presente invención, la

composición química del alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos delantero, se selecciona de manera que se diferencie de la del alambre de electrodos que constituye el electrodo o grupo de electrodos delantero. Más específicamente, cuando se usan alambres de electrodo cuyas composiciones químicas son equivalentes, o de bajos contenidos de aleación con relación, al metal de base, el alambre de electrodo que constituye el electrodo delantero o grupo de electrodo, tiene una composición de alta aleación con relación a la del alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos delantero, mientras que si se utilizan alambres de electrodo cuyas composiciones químicas son de altos contenidos de aleación con relación a la del metal de base, el alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos posterior, tiene una composición de baja aleación con relación a la del alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos delantero.

20

#### Breve descripción del dibujo

Las figuras 1(a) y 1(b) son diagramas esquemáticos que muestran la dilución de los metales de soldadura producidos por las respectivas pasadas.

25

La figura 2 es un diagrama esquemático que mues

tra la forma del surco y las posiciones de las entallas formadas en las probetas para ensayo Charpy, utilizadas en los ejemplos de esta invención.

5

Descripción detallada de la invención

Las investigaciones efectuadas por los inventores, etc., han demostrado que la amplia variación anteriormente mencionada de la composición química de los metales de soldadura producidos por las respectivas pasadas en la soldadura por arco, protegida con gas, con electrodo múltiple, es causada por dos razones, a saber, una es la dilución del metal de soldadura con el metal de base, y la otra es el favorecimiento de las reacciones de desactivación por el efecto precalentador debido a la utilización de una pluralidad de electrodos. Haciendo referencia primeramente al problema de la dilución, si se colocan, por ejemplo, dos chapas de acero, borde contra borde, para formar un surco en forma de V con la cara de la raíz ancha, y se sueldan entre sí con dos pasadas, debido a una diferencia de profundidad y anchura del surco entre las pasadas primera y segunda, la superficie de la cara del surco que se funde mediante la primera pasada es mayor que en el caso de la segunda pasada, obteniéndose como resultado una diferencia en el grado de dilución del metal de soldadura con

el metal de base, es decir que la velocidad de dilución de la capa del cordón de soldadura producida por la primera pasada será mayor que la de la capa del cordón de soldadura producida por la segunda pasada.

5 Por consiguiente, incluso si se utiliza el mismo material de electrodo de soldadura para ambas pasadas primera y segunda, la composición química del metal de soldadura de las respectivas capas difiere una de la otra, dependiendo de sus posiciones en la dirección

10 de la profundidad del surco. Por otra parte, el metal de base y el material de soldadura que contiene elementos de aleación, tales como C, Mn, Si, Cr, Al, Ti, Zr y B, que tienen una elevada afinidad para el oxígeno (los contenidos de estos elementos son elevados en

15 los aceros de gran calidad, tales como los aceros de alta resistencia a la tracción y los aceros para baja temperatura). Como resultado de ello, durante la soldadura, tales elementos de aleación se combinan con el oxígeno del aire existente alrededor del arco y del gas protector, y producen productos de desoxidación o gases, los

20 cuales a su vez ascienden por flotación hasta la superficie de los cordones de soldadura o permanecen en el metal de soldadura como inclusiones. Como en vista de la diferencia de velocidad de dilución anteriormente mencionada, los contenidos de estos elementos en las capas

25

segunda y subsiguientes tienden a ser más próximos a los existentes en el metal depositado producido solamente por el material de electrodo de soldadura y, por lo tanto, estos elementos están contenidos en diferentes cantidades en las capas respectivas, la relación relativa entre la cantidad de los elementos perdidos como escoria o inclusiones como consecuencia de las reacciones, y el resto de los elementos que permanecen en el metal de soldadura como elementos en solución sólida o forman carburos y nitruros para constituir partes componentes que regulan las propiedades del metal de soldadura, no es la misma en todas las capas respectivas depositadas por el procedimiento de soldadura en capas múltiples. Más estrictamente, los metales de soldadura de las capas superpuestas consisten en las aleaciones de diferentes composiciones y, por lo tanto, es imposible esperar propiedades homogéneas en toda la masa del metal de soldadura. Por otra parte, el metal de base y el material de electrodo de soldadura contienen también, además de los elementos de aleación anteriormente mencionados que tienen una alta afinidad con el oxígeno, otros elementos de aleación, tales como Ni y Mo, que tienen una baja afinidad con el oxígeno y estos elementos son también afectados por la dilución, independientemente de las reacciones anteriormente mencio

nadas, con el oxígeno (por ejemplo desoxidación, oxidación y combinación). Es decir, que debido a una diferencia del grado de dilución con el metal de base del material de electrodo de soldadura depositado por las respectivas pasadas, se obtiene como resultado una variación de las cantidades de los elementos suministrados por las respectivas pasadas y, por consiguiente, las propiedades del metal de soldadura en posiciones diferentes, difieren entre sí.

El problema de la reacción de desoxidación, favorecida debido al efecto de precalentamiento, es como sigue: Es decir, aunque la reacción de desoxidación anteriormente mencionada tiene lugar cuando el glóbulo procedente del extremo delantero del alambre de electrodo fundido por el arco pasa a través del arco, antes de que el glóbulo solidifique en el charco de metal fundido y, parcialmente, después de la solidificación, la reacción de desoxidación tiende a ser favorecida considerablemente a medida que aumenta la absorción de calor de soldadura y se hace más elevada la temperatura de precalentamiento del metal de base y la temperatura de la capa intermedia, manteniendo así el metal de soldadura a una elevada temperatura durante un prolongado periodo de tiempo. Esta tendencia es particularmente notable en el caso de una soldadura continua, de capas múltiples,

mediante el procedimiento de soldadura con electrodo múltiple, es decir que la reacción de desoxidación durante la soldadura mediante la siguiente pasada es favorecida en un mayor grado, debido al efecto de precalentamiento por la energía calorífica provocada por el electrodo delantero y, por consiguiente, el metal de soldadura producido por la siguiente pasada pierde una mayor cantidad de los elementos de aleación.

5

10

15

20

25

Por lo tanto, cuando el metal de base contiene grandes cantidades de elementos de aleación, como en el caso de los aceros de alta resistencia a la tracción y los aceros para baja temperatura, y la soldadura con capas múltiples del metal de base se lleva a cabo mediante el procedimiento de soldadura por arco, protegido con gas, automático, con electrodo múltiple, debido a la acción combinada de los dos efectos anteriormente mencionados, es decir, el efecto de precalentamiento y el efecto debido a la diferencia de velocidad de dilución, se obtiene como resultado una variación todavía más amplia de la composición química del metal de soldadura de las capas depositadas por las respectivas pasadas, y esto da como resultado, a su vez, una más amplia falta de uniformidad en las propiedades del metal de soldadura de las respectivas capas en todo el metal de soldadura.

La presente invención ha sido hecha sobre este descubrimiento y será descrita con mayor detalle, con referencia a los dibujos que se acompañan.

5 Las figuras 1(a) y 1(b) son diagramas esquemáticos que muestran la dilución de los metales de soldadura producidos por las respectivas pasadas, y la figura 2 muestra la forma del surco y la situación de una entalla formada en las probetas para el ensayo Charpy utilizadas en los ejemplos de la invención.

10

En la soldadura con capas múltiples, la velocidad de dilución, que muestra el grado en el que un cierto elemento de aleación del alambre de electrodo de soldadura en el metal de soldadura es diluido con el metal de base, difiere, dependiendo de la posición de las capas en el metal de soldadura, y la velocidad de dilución de las capas segunda y subsiguientes resulta cada vez más pequeña en comparación con la de la primera capa, es decir que los contenidos de aleación resultan más próximos a los del metal de soldadura producido por el alambre de electrodo sólo. Este hecho puede ser explicado de una manera breve con referencia a las figuras 1 (a) y 1(b) que muestran, a título de ejemplo, el caso de la soldadura de dos chapas de acero con dos pasadas. Con referencia a la figura 1(a) que muestra el metal de solda-

15

20

25

5 dura producido por la primera pasada, suponiendo que A representa la superficie de la sección transversal de la porción de metal de base de la zona de soldadura debida a la primera pasada, y B representa la superficie de la sección transversal de la porción de metal depositado en la zona de soldadura por la primera pasada, la velocidad de dilución resultante P para la primera pasada, viene dada de la manera siguiente:

10

$$P = \frac{A}{A + B}$$

15 Por otra parte, con el metal de soldadura de la segunda pasada mostrado en la figura 1(b), suponiendo que A' representa la superficie de la sección transversal de la porción del metal de base en la zona de metal debida a la segunda pasada, y B representa la superficie de la sección transversal de la porción de metal depositado en la zona de soldadura por la segunda pasada, la velocidad de dilución resultante B' viene dada de la manera siguiente:

20

$$P' = \frac{A'}{A' + B'}$$

25 Por lo tanto, si la eficacia de deposición es la misma

para ambas pasadas primera y segunda, entonces se obtiene como resultado una relación de  $P/P'$ , puesto que la profundidad y anchura del surco no son iguales para las dos pasadas, como se ha mencionado anteriormente.

5

Con el método de soldadura por arco, protegido con gas, de esta invención, el requisito esencial es utilizar dos o más alambres de electrodo. No es esencial que los alambres de electrodo sean de un diámetro grande ni de un diámetro pequeño. En lo que respecta a la corriente de soldadura, se puede utilizar bien sea el sistema de corriente grande o el sistema de corriente pequeña. Además, no hay requisitos específicos para la tensión del arco ni para la velocidad de soldadura, y se pueden utilizar las mismas condiciones que se usan en el procedimiento de soldadura por arco, protegido con gas, con electrodo múltiple, ordinario. Todavía además, no hay ninguna limitación específica para los tipos de gas protector, es decir que se puede utilizar cualquier gas puro, tal como argón puro o dióxido de carbono gaseoso puro, o una mezcla de gases formada mediante la introducción de una cantidad predeterminada de oxígeno o de dióxido de carbono en argón, y el caudal del gas protector debe ser también el mismo que el caudal usual.

10

15

20

25

Una característica de la presente invención

reside en que la composición química de la pluralidad de alambres de electrodo se selecciona de tal manera que haya una diferencia de composición química entre el electrodo o grupo de electrodos delantero, y el electrodo o grupo de electrodos posterior, y, por lo tanto, los dos electrodos o grupos de electrodos tienen diferentes composiciones químicas. La manera en que se selecciona la composición química del alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos delantero, para que difiera de la del alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos posterior, depende de las cantidades de elementos de aleación desoxidantes contenidas en el metal de base y en los materiales de soldadura (alambre de electrodo) y del grado en que los elementos contenidos en el metal de soldadura aportado a la zona de soldadura por los electrodos y que tienen una baja afinidad con el oxígeno, son diluidos con el metal de base, independientemente del proceso de reacción de desoxidación. En otras palabras, ésta es seleccionada adecuadamente, dependiendo de si las composiciones químicas de los alambres de electrodo son de bajo o de alto contenido de aleación con relación al metal de base.

Por ejemplo, cuando las composiciones químicas de los alambres de electrodo son equivalentes, o de bajo

contenido de aleación, con relación al metal de base, se selecciona para el electrodo o grupo de electrodos posterior, un alambre de electrodo que tiene una alta composición de aleación con relación a la del alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos delantero. De esta manera, es posible regular exactamente las cantidades de elementos desoxidantes en el metal de soldadura depositado por las pasadas precedentes y siguientes, respectivamente, de tal manera que se favorece la reacción de desoxidación de los elementos depositados por la pasada precedente y que tienen una mayor velocidad de dilución que en el caso de la pasada siguiente, mientras se restringe la reacción de desoxidación de los elementos depositados por la siguiente pasada y precalentados por la energía calorífica del electrodo o grupo de electrodos delantero, aproximando así entre sí la composición química del metal de soldadura depositado por las pasadas precedente y siguientes, respectivamente. En lo que respecta a los elementos que tienen una baja afinidad por el oxígeno, utilizando el electrodo delantero de alta aleación es posible compensar exactamente los elementos de aleación perdidos en el metal de soldadura depositado por la siguiente pasada y, de esta manera, se puede aproximar entre sí la composición química del metal de soldadura producido por ca

da una de las pasadas.

5 Por otra parte, cuando las composiciones químicas de los alambres de electrodo son de alto contenido de aleación con relación a la del metal de base, se selecciona como electrodo o grupo de electrodos posterior, un alambre de electrodo que tiene una baja composición de aleación con relación a la del alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos delantero y, de esta manera, se pueden regular exactamente las cantidades de los elementos desoxidantes y las  
10 cantidades de los elementos no desoxidantes del metal de soldadura depositado por cada una de las pasadas.

Los siguientes ejemplos describen con mayor detalle la operación de soldadura de acuerdo con el método de esta invención, en comparación con el método convencional.  
15

#### Ejemplo 1.

Utilizando el grueso metal de base que tiene un espesor de chapa y las condiciones de surco mostradas en la figura 2, se llevó a cabo la soldadura por arco, protegido con gas, automático, con electrodo múltiple, del metal de base. Las composiciones químicas de los alambres de electrodo y del metal de base utilizadas en esta soldadura, se muestran en la Tabla 1. Las  
20 condiciones de soldadura fueron las siguientes:  
25

- (i) Diámetro del alambre de electrodo: 4 mm  $\emptyset$  para ambos electrodos delantero y posterior
- (ii) Corriente x tensión x velocidad de soldadura : pasada precedente, 800 amperios x 30 voltios x 600 mm/minuto, pasada siguiente, 760 amperios x 31 voltios x 600 mm/minuto.
- (iii) Gas protector : Argón + CO<sub>2</sub> (15% CO<sub>2</sub> para ambos electrodos delantero y posterior).

La siguiente tabla 2 muestra los resultados de los ensayos realizados sobre el producto obtenido utilizando el mismo tipo de alambres para ambos electrodos delantero y posterior (el método convencional) y sobre el producto obtenido utilizando diferentes tipos de alambre para los electrodos delantero y posterior (el método de esta invención) con las condiciones de soldadura y las composiciones químicas anteriormente mencionadas.

Tabla 1.

	Composición química (%)
Alambre de electrodo A	C, 0,10 ; Si, 0,35 ; Mn, 2,00 ; P, 0,015; S, 0,015 ; Ti, 0,10
Alambre de electrodo B	C, 0,10 ; Si, 0,35 ; Mn, 1,00 ; P, 0,015 ; S, 0,015 ; Ni, 1,09 ; Mo, 0,10 ; Ti, 0,25 ; B, 0,015 ; Al, 0,03

5

Alambre de electrodo C	C, 0,10 ; Si, 0,35 ; Mn, 2,00 ; P, 0,015 ; S, 0,015 ; Ni, 3,10 ; Mo, 0,30 ; Ti, 0,10 ; Al, 0,015
Metal de base	C, 0,08 ; Si, 0,30 ; Mn, 0,30 ; Cr, 0,50 ; P, 0,010 ; S, 0,010 ; Al, 0,04 ; Ti, 0,03

10

Tabla 2

15

		Método convencional	Método nº 1 de la invención	Método nº 2 de la invención
Tipo de alambre de electrodo		Electrodo de lantero A Electrodo posterior A	Electrodo delantero A Electrodo posterior B	Electrodo delantero A Electrodo posterior C
VE - 80°C (Kg.m)	N1	8,5	8,7	8,5
	N2	2,4	9,3	12,0

20

(Notas): Para los ensayos Charpy se utilizaron probetas para ensayo Charpy normal, de entalla en V de 2 mm.

25

En la tabla, N1 y N2 representan, respectiva-

mente, el caso en el que la entalla fue formada en el metal de soldadura producido en gran parte por la primera pasada, y el caso en el que la entalla fue formada en el metal de soldadura producido en gran parte por la segunda pasada, como se muestra en la Figura 2.

Como se verá por la Tabla 2 anterior, de acuerdo con el método de esta invención, las propiedades de las capas respectivas en todo el metal de soldadura pueden ser homogeneizadas en gran proporción, en comparación con el método convencional.

Además, cuando se han de utilizar alambres de electrodo de bajas composiciones de aleación con relación al metal de base, se puede seleccionar como electrodo posterior, un alambre de electrodo de una composición de alta aleación con relación al alambre de electrodo que constituye el electrodo delantero, para aproximar así los valores de los ensayos al choque de los metales de soldadura producidos por las respectivas pasadas. Las excelentes propiedades mostradas por la probeta de ensayo nº 1 de la invención, se obtuvieron mediante el control de la combinación de Ti, B y Al con oxígeno, mientras que las excelentes propiedades mostradas por la probeta de ensayo nº 2 de la invención, se obtuvieron principalmente por el hecho de que los elementos Ni, Mn y Mo

fueron añadidos independientemente de la reacción con oxígeno, para compensar la escasez de estos elementos.

Ejemplo 2.

5 Utilizando las mismas condiciones que en el Ejemplo 1, a excepción de que el metal de base tenía una composición química (%) : C, 0,07; Si, 0,23; Mn, 0,54; P, 0,013; S, 0,006; Ni, 3,45, se llevó a cabo la soldadura del metal de base con capas múltiples. La siguiente Ta  
10 bla 3 muestra los resultados de los ensayos similares a los del Ejemplo 1.

Tabla 3

15

20

25

		Método con- vencional	Método nº 3 de la inven- ción	Método nº 4 de la invención
Tipo de alambre de electrodo		Electrodo delantero C  Electrodo posterior C	Electrodo de lantero C  Electrodo posterior C	Electrodo de- lantero C  Electrodo posterior A
VE - 80°C (Kg.m)	N1	12,0	11,8	11,7
	N2	4,2	6,5	13,2

Aunque la Tabla 3 anterior muestra los resultados de los ensayos realizados sobre los productos obtenidos utilizando los alambres de electrodo de alta aleación con relación al metal de base, se verá que también en este ejemplo el método de esta invención es altamente eficaz en comparación con el método convencional, para homogeneizar las propiedades de las capas respectivas en el metal de soldadura.

Por lo tanto, se verá que de acuerdo con la presente invención, la soldadura por arco, protegido con gas, con electrodo múltiple, se lleva a cabo mediante la regulación de las composiciones químicas de los alambres de electrodo que constituyen el electrodo o grupo de electrodos delantero y el subsiguiente electrodo o grupo de electrodos posterior y, de esta manera, se pueden regular como se desee las reacciones de desoxidación, para aproximar entre sí las composiciones químicas de los metales de soldadura producidos por las respectivas pasadas y, de este modo, homogeneizar apropiadamente las propiedades de las capas respectivas en todo el metal de soldadura. Por lo tanto, el método de esta invención posee una utilidad industrial muy grande como procedimiento de soldadura por arco, para aceros de alta calidad, de espesores grandes.

La presente solicitud, que corresponde a la pre

sentada en Japón, el 26 de Noviembre de 1974, bajo el número 135180/74, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de la Propiedad Industrial.

5

### REIVINDICACIONES

10 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15 1ª.- Un método de soldadura por arco, protegido con gas, con electrodo múltiple, en el que un metal de soldadura o metal de aportación se deposita en una pluralidad de capas, con un electrodo o grupo de electrodos de lantero y con un electrodo o grupo de electrodos posterior, y dicho electrodo o grupo de electrodos delantero  
20 está compuesto por un alambre de electrodo que tiene una composición química diferente de la del otro alambre de electrodo que constituye dicho electrodo o grupo de electrodos posterior.

25 2ª.- Un método como se reivindica en la reivindicación 1ª, en el que las cantidades de elementos desoxi

dantes de la composición química de dicho alambre de electrodo, son diferentes de las de la composición química de dicho otro alambre de electrodo.

5 3ª.- Un método como se reivindica en la reivindicación 1ª, en el que las composiciones químicas de dichos alambres de electrodo son equivalentes, o bajas en contenidos de aleación, con relación a la de un metal de base, y la composición química del alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos posterior es alta en contenidos de aleación con  
10 relación a la del alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos delantero.

15 4ª.- Un método como se reivindica en la reivindicación 1ª, en el que las composiciones químicas de los alambres de electrodo son altas en contenidos de aleación con relación a la de un metal de base, y la composición química del alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos posterior, es baja en contenidos de aleación con relación a la del alambre de electrodo que constituye el electrodo o grupo de electrodos  
20 delantero.

5ª.- Un método de soldadura por arco, protegido con gas, con electrodo múltiple.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y pa

ra los fines que se han especificado.

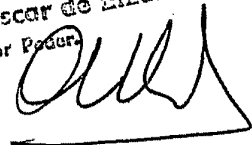
Esta Memoria consta de venticuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

25 NOV. 1975

P.A.

Oscar de Eizaburu  
Por Poder.



20-11-75

PBG.

FIG. 1

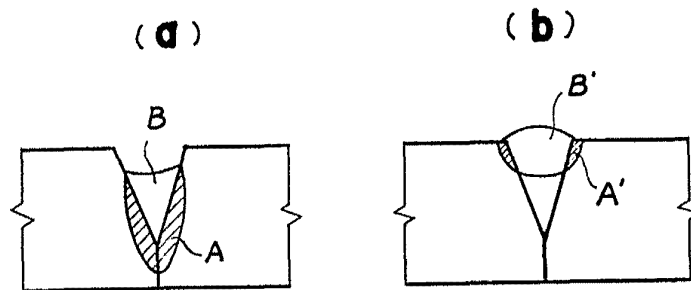
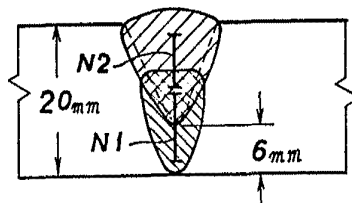


FIG. 2



Oscar de Elizaburu  
Por Poder