

414842

414842^N 17



P.- 54.258
Docket D-1308-L
ARC

B23K

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de CHEMETRON CORPORATION

entidad norteamericana

con domicilio en 111 East Wacker Drive, Chicago, Illinois,
Estados Unidos de América.

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA SOLDADURA POR ARCO ELECTRICO"

(Clase Internacional B23k)

414842



P.-54-258
Docket D-1308-L
ARC

El procedimiento de soldadura por arco eléctrico empleando electrodos con núcleo de material fundente está proyectado para la soldadura de metales férricos. El equipo para soldadura por arco eléctrico con núcleo de material fundente se compone por regla general de una fuente de energía de corriente continua y voltaje constante, un alimentador de alambre controlado, y una pistola para soldar o cabezal soldador. La protección del metal soldado se obtiene a partir del núcleo del electrodo que contiene material fundente y el arco y por medio de un gas o una mezcla de gases suplementaria suministrada externamente. Este procedimiento da como resultado un arco profundamente penetrante que posee grandes ventajas económicas. Reduce la preparación del borde para juntas a tope a un mínimo, y requiere considerablemente menos metal de soldadura con menos tiempo de soldadura para completar las juntas soldadas. La mayor penetración del arco permite soldaduras en cordón ortogonal más pequeñas y más económicas que tienen resistencia y capacidad de soporte de cargas comparables a las de cordones ortogonales de mayor tamaño producidos con el procedimiento convencional del arco eléctrico de metal protegido y de escasa penetración.

25
7.5.73

El procedimiento de soldadura por arco eléctrico

414842



trico con núcleo de material fundente ofrece calidad
de soldadura y velocidades de soldadura comparables
al procedimiento de soldadura por arco sumergido,
sin ser obstaculizado por el fundente granular suel-
5 to. Presenta la ventaja de permitir que el soldador
pueda ver el área de soldadura y pueda así controlar
el procedimiento.

El electrodo continuo con núcleo de mate-
rial fundente tal como el de Bernard y otros, Paten-
10 te de los EE.UU. 3,051,822, goza de una utilización
establecida y creciente en el campo de los materiales
consumibles por soldadura, pero generalmente se ha
utilizado en las posiciones de soldadura horizontal
y plana, y en gran parte para aplicaciones en la
15 propia fábrica. De acuerdo con la técnica anterior,
las soldaduras fuera de posición se efectuaban con
el electrodo de varilla manual revestido convencional,
conocido corrientemente como procedimiento al arco
eléctrico con electrodo metálico protegido. Asimismo,
20 se han empleado electrodos de acero macizos sin re-
vestir o revestidos de cobre en el procedimiento
de arco metálico en atmósfera gaseosa para aumentar
las velocidades de soldadura y eliminar la necesi-
dad de varias paradas para cambiar los electrodos;
25 pero este procedimiento tiene la desventaja de re-

414842



querir un operador muy hábil para vencer la tenden-
dia al arrugado en frío o la ausencia de fusión. La
soldadura fuera de posición con electrodos de alam-
bre continuo con núcleo de material fundente se ha
5 efectuado utilizando un electrodo más pequeño y em-
pleando menores densidades de corriente en secciones
de mayor tamaño.

Por consiguiente, persiste la necesidad
de un procedimiento que emplee un electrodo continuo
10 para su utilización en el lugar de trabajo y en pro-
yectos de construcción en los que es necesario soldar
en posiciones vertical y de techo (sobre cabeza)
o en cualquier posición variable conforme a la lo-
calización final del objeto, así como en aquellas
15 situaciones en las que la pieza a soldar esté dis-
puesta para soldadura en posición horizontal y pla-
na.

LA INVENCION

Es un objeto de esta invención proporcionar
20 un empleo nuevo y extendido del procedimiento de sol-
dadura que emplea un electrodo con núcleo de mate-
rial fundente. Es un objeto adicional proporcionar
un electrodo para soldadura fuera de posición, esto
es, en posición vertical y de techo.

25 Es otro objeto adicional de esta invención

414842



proporcionar un electrodo de alambre con núcleo de ma-
terial fundente de pequeño diámetro que tiene un in-
tervalo de composiciones del material de aportación
para permitir que el electrodo sea utilizado en sol-
5 dadura fuera de posición.

Otro objeto de esta invención es proporcio-
nar un electrodo de alambre fabricado que producirá
soldaduras en cordón ortogonal vertical ascendente
con un mínimo de convexidad tal como se requiere pa-
10 ra la utilización eficiente de metal de soldadura pa-
ra este tipo de unión y para cumplir las normas de
la industria.

Otro objeto adicional más de esta inven-
ción es la provisión de un procedimiento que permi-
15 te el empleo de electrodos de mayor tamaño con las consi-
guientes mayores velocidades de deposición y mayor
eficiencia mientras que se igualan las caracterís-
ticas de soldadura fuera de posición de los procedi-
mientos que utilizan electrodos de menor diámetro.

Estos y otros objetos que resultarán evi-
dentes a partir de la descripción que sigue, se con-
siguen por la provisión de un procedimiento de sol-
dadura por arco eléctrico protegido con gas inerte
que emplea un electrodo que tiene una vaina de acero
25 que encierra un núcleo que contiene una mezcla fun-

414842

22 MAYO 1975



5 dente y estabilizadora del arco eléctrico. El núcleo
contiene, en peso referido a dicho núcleo, desde apro-
ximadamente 1,5% a aproximadamente 4,5% de un metal
alcalino (calculado como su óxido), desde aproxima-
damente 29% a aproximadamente 70% de dióxido de tita-
nio, desde aproximadamente 1,5% a aproximadamente 16,5%
de dióxido de silicio, desde aproximadamente 2,2% a
aproximadamente 6,6% de dióxido de manganeso, desde
aproximadamente 10% a aproximadamente 20% de ferrosili-
cio, desde aproximadamente 10% a aproximadamente 25%
10 de ferromanganeso y, como ingrediente opcional, hasta
aproximadamente 6% de magnetita. Estos ingredientes
del núcleo en el intervalo de proporciones indicado
proporcionan un fundente de fluidez reducida con re-
lación a los fundentes de la técnica anterior.

15 El material que constituye el núcleo del
electrodo puede contener también polvo de metal en
una cantidad de hasta aproximadamente el 20% del pe-
so del núcleo total. La vaina metálica coherente que
encierra el núcleo puede representar desde aproxima-
damente 70% a aproximadamente 90% del peso del elec-
trodo.

20 El metal alcalino es preferiblemente sodio
y se añade a la mezcla del núcleo como titanato, si-
licato o frita fundida rica en dióxido de titanio.

414842

22 MAY 1975

5 El dióxido de titanio se añade en forma de rutilo y/o
de una frita fundida rica en dióxido de titanio. Se
añaden desoxidantes tales como manganeso y silicio
en forma de sus ferroaleaciones. El polvo metálico
si está presente, se añade para aumentar la cantidad
de metal de soldadura depositado o para modificar su
composición. El polvo metálico puede ser hierro u
otro metal que produzca un depósito de aleación que
contenga una proporción principal de hierro, p.ej.
10 una aleación níquel-hierro, o una aleación cromo-mo-
libdeno que tenga, por ejemplo, desde aproximadamen-
te 2,25% a aproximadamente 1,25% de cromo y desde apro-
ximadamente 1,0% a aproximadamente 0,5% de molibdeno.

15 En una realización preferida de la inven-
ción, los ingredientes fundentes del núcleo pueden
comprender una porción presente como material fundi-
do, la cual se puede encontrar en forma de una fri-
ta fabricada o de minerales ígneos adecuados. Una
frita se prepara calentando hasta fusión dióxido
20 de titanio, arena de sílice y dióxido de manganeso
con carbonato de sodio a aproximadamente 1010°C y
continuando el calentamiento hasta que se despren-
de el dióxido de carbono y se obtiene como resulta-
do un producto semejante al vidrio que se tritura y

25

414842

22 MAYO 1975



5 tamiza para su utilización. Las proporciones de los
ingredientes se seleccionan a fin de proporcionar
una frita que contenga aproximadamente 47% de TiO_2 ,
aproximadamente 15% de Na_2O , aproximadamente 22% de
 MnO_2 y aproximadamente 15% de SiO_2 . Puede estar tam-
bién presente 1% aproximadamente de Fe_2O_3 . El núcleo
comprende desde aproximadamente 10% a aproximadamen-
te 30% de este material fundido junto con desde apro-
ximadamente 25% a aproximadamente 55% de rutilo, des-
de aproximadamente 10% a aproximadamente 20% de ferro-
10 silicio y desde aproximadamente 10% a aproximadamen-
te 25% de ferromanganeso. Opcionalmente, el núcleo puede
incluir hasta aproximadamente 12% de arena de sílice,
hasta aproximadamente 6% de magnetita y hasta aproxi-
madamente 20% de polvo de metal.

15 Para fabricar un electrodo de acuerdo con
esta invención, se conforma una banda del material
que constituye la vaina de acero al carbono en un ca-
nal que tiene forma de U. El porcentaje del electrodo
20 que comprende los materiales del núcleo se puede
ajustar para acomodar vainas de espesor de pared va-
riable o por adición de polvo de metal al núcleo -
o material de aportación. Los ingredientes del nú-
cleo finamente divididos se depositan en el ca-
25 nal, el cual se cierra luego por laminación con ro-

414842

17



dillos para encerrar herméticamente aquéllos dentro de una estructura tubular, preferiblemente de un diámetro aproximado de 4,75 mm. Este tubo preformado se reduce luego a un diámetro menor por un procedimiento tal como estirado a través de matrices progresivamente más pequeñas para reducir su diámetro. Estos electrodos se fabrican en los tamaños más pequeños tales como 0,89, 1,14, 1,59 y 1,98 milímetros para permitir el uso de amperajes menores para las aplicaciones de soldadura fuera de posición.

Un electrodo de acuerdo con esta invención es capaz de operar a amperajes sustancialmente mayores, y por tanto, de alcanzar velocidades de deposición notablemente mayores que las alcanzadas corrientemente con electrodos de la técnica anterior. Estos resultados son conseguidos en parte por la composición del núcleo que produce una escoria de fluidez reducida como se evidencia por la posibilidad de que el operador efectúe una soldadura satisfactoria a un amperaje tan alto que usualmente quedaría excluida una soldadura aceptable si dicho operador estuviera utilizando un electrodo de la técnica anterior. Esta escoria tiene una función física, además de una función metalúrgica. La composición de la escoria facilita la producción de un me-

414842



tal compacto y dúctil, y proporciona un cordón de sol
dadura de forma uniforme y aspecto satisfactorio sin
indentaciones marginales. La reducción en la fluidez
de la escoria puede verse afectada también por la elec
5 ción de los desoxidantes. La utilización de mayores
contenidos de silicio tiende a reducir la fluidez,
mientras que contenidos menores de silicio y conteni-
dos mayores de manganeso hacen que aumente la fluidez.
Este intervalo restringido de ingredientes fundentes
10 permite el empleo de altas proporciones de manganeso
a silicio para propiedades mejoradas de resistencia
a la propagación de grietas en la soldadura final.
En la operación de soldadura, el fundente sufre una
interacción con el metal para producir la escoria fi-
15 nal y desarrollar sus características físicas y químicas.

En una realización preferida, se emplea el
electrodo de esta invención en el procedimiento de
soldadura en forma de un elemento fusible continuo
20 sin revestimiento. Para efectuar la soldadura, se es-
tablece contacto eléctrico entre la fuente de energía
y el electrodo, estableciéndose un arco eléctrico
entre el electrodo y la pieza a soldar, la cual puede
tener un revestimiento de herrumbre normal o cascari-
25 lla de laminación. El arco eléctrico se rodea con una

414842

17



atmósfera protectora tal como dióxido de carbono, una
mezcla de 75% de argón con 25% de dióxido de carbono,
o una mezcla de argón y oxígeno. El electrodo se hace
avanzar hacia el arco mientras que se mantiene el con-
5 tacto eléctrico con el exterior del electrodo y se
desplaza el arco con respecto a la pieza a soldar.

El procedimiento es adaptable tanto a apli-
caciones automáticas como a aplicaciones semiautomá-
ticas. El electrodo consumible tubular fabricado se
10 alimenta continuamente al arco de soldar donde el me-
tal fundido está protegido de la atmósfera circundan-
te por un ambiente de protección desarrollado por la
descomposición de alguno o algunos de los ingredien-
tes de fundentes contenidos en el electrodo y por
15 gas suministrado externamente. La protección de gas
aisla el metal fundido protegiéndolo contra el con-
tacto del nitrógeno existente en el aire. Los mate-
riales del núcleo forman un recubrimiento de escoria
protector, desoxidan y limpian el metal de soldadura,
20 proporcionan aleaciones para el depósito y contribu-
yen a estabilizar el arco eléctrico. El principio
doble de la protección proporciona una excelente
solidez a la soldadura y propiedades mecánicas asimis-
mo excelentes.

25 La invención se comprenderá mejor con ayuda

414842



de los ejemplos siguientes, los cuales son únicamente ilustrativos, y no limitantes.

EJEMPLO I

5 Se preparó un electrodo de acuerdo con esta invención, que tenía una vaina que comprendía el 86% y un núcleo que comprendía el 14% del peso total del electrodo. El núcleo comprendía una mezcla granulada de los siguientes componentes en las proporciones
10 que se indican:

	Frita fundida	20%
	Rutilo	44
	Magnetita	6
	Polvo de hierro	5
15	Ferrosilicio	12
	Ferromanganeso	13

Dicho de otro modo, el núcleo tenía la siguiente composición aproximada:

	Na_2O	3,0%
20	TiO_2	53,4
	MnO_2	4,4
	SiO_2	3,0
	Magnetita	6,0
	Polvo de hierro	5,0
25	Ferrosilicio	12,0

414842



Ferromanganeso

13,0

Se encerró la mezcla constituyente del núcleo dentro de la vaina de acero pobre en carbono por métodos conocidos en la técnica. Este conjunto se estiró
5 hasta darle un diámetro exterior de 1,59 mm, y se utilizó en un soplete de soldadura por arco eléctrico protegido con gas, con una protección gaseosa de dióxido de carbono, para producir una soldadura en cordón ortogonal de 6,35 mm en una chapa de 12,70
10 mm en la posición vertical. Como comparación, se efectuó una segunda soldadura sobre una chapa similar utilizando un electrodo de clase 70 T-1 comercial que tenía un diámetro de 1,59 mm. En ambos casos, la corriente de soldadura se ajustó a las condiciones que hicieran posible una soldadura de aspecto y calidad generalmente aceptados. Los resultados se dan en la Ta-
15 bla I:

20

25

7.5.73

TABLA I

SOLDADURAS EN CHAPA DE ACERO VERTICAL DE 12,7 MILIMETROS

Tipo de soldadura ^{##}	a		b		a		b	
	A/V ^{###}	kg/h	Máximo A/V	kg/h	A/V	kg/h	Optimo A/V	kg/h
Condición								
Electrodo A	160/25	1,13	200/26	2,27	140/25	0,45	170/25	1,36
Electrodo del Ejemplo I	200/26	2,31	250/27	3,90	180/26	1,90	200/26	2,27

^{##} Tipo de soldadura: (a) Progresión sin oscilación alguna para producir una soldadura conocida en la industria como un cordón "de refuerzo".

(b) Haciendo oscilar el electrodo (método conocido como "de movimiento pendular") para formar un saliente de metal de soldadura que contribuya a conseguir una soldadura de mayores dimensiones.

^{###} Amperios/Voltios

414842



414842



La Tabla I muestra una comparación de velocidades de deposición de metal de soldadura a diferentes intensidades de corriente para dos tipos de electrodos. Las mayores velocidades de deposición que se pueden
5 obtener a mayores intensidades de corriente de soldadura son evidentes y dan como resultados economías sustanciales.

EJEMPLO II

Las ventajas de la realización de la soldadura con el electrodo de esta invención se demuestran
10 adicionalmente por una comparación con el método más generalizado de llevar a cabo soldaduras fuera de posición, es decir, por medio del electrodo convencional de varilla manual revestida. La
15 Tabla II muestra una comparación de velocidades de deposición de metal de soldadura a las intensidades de corriente de soldadura empleadas corrientemente para producir soldaduras en chapas verticales y del mismo tipo que se ha descrito previamente para la
20 Tabla I.

414842



TABLA II

SOLDADURAS FUERA DE POSICION EN CHAPA DE ACERO DE
12,7 MILIMETROS

5	<u>Electrodo</u>	<u>Tamaño mm</u>	<u>Amperios</u>	<u>Velocidad de De posición (kg/h)</u>
	E 6010	3,18	100	1,00
	E 6010	3,97	160	1,32
	E 6010	4,76	175	1,63
10	Ejemplo I	1,59	180	1,91

La clase AWS E 6010 ha sido durante muchos años el patrón para electrodos de acero con bajo contenido en carbono utilizados por la industria de la construcción, con inclusión de los astilleros, para soldadura fuera de posición. La elección de los tamaños de electrodo depende del espesor del material, del tamaño del cordón ortogonal de soldadura requerido, y de la habilidad del operario soldador. El tamaño de 3,97 mm es un tamaño medio y se utiliza con gran frecuencia. El máximo tamaño posible permitido para soldadura fuera de posición es el tamaño de 4,76 mm.

A fines de comparación, es muy importante la eficiencia de la operación. Los electrodos

414842



E 6010 se pueden adquirir únicamente en largos de 35
cm, y después que se han consumido aproximadamente
30 cm debe concederse cierto tiempo para el cambio
de electrodo. El electrodo continuo de esta invención
5 permite obtener fácilmente eficiencias de operación
muy superiores.

Las velocidades de deposición que se mues-
tran en la Tabla II están expresadas sobre la base
de eficiencia 100%, o soldadura continua. En la prác-
tica real, el electrodo de varilla revestida E 6010
10 tiene un promedio de eficiencia de 25% o menor, de-
bido al tiempo invertido en el cambio de electrodos.
Así, la eficiencia de la operación para el electrodo
continuo con núcleo de material fundente excede no-
tablemente de la alcanzada con el tipo E 6010.
15

Las propiedades del metal de soldadura de-
positado por un electrodo de acuerdo con el Ejemplo
I se dan en la Tabla III.

20

25

414842



TABLA III

PROPIEDADES DEL METAL DEPOSITADO

	Propiedades mecánicas típicas	Acabado de soldar	
5	Límite elástico (kg/cm ²)	5.343	
	Resistencia a la tracción (kg/cm ²)	6.327	
	Alargamiento en 5 cm (%)	27	
	Reducción de área (%)	62	
	Propiedades Típicas de Choque con Entalla Charpy en V:		
10	Temperatura de ensayo: 22,2°C	9,12 Kg.metros	
	-17,8°C	4,56 "	
	Análisis Típico del Metal de Soldadura		
	Carbono	Manganeso	Silicio
15	0,08%	1,47%	0,74%

El alcance de esta invención no se limita a la deposición de metal del análisis simple dado en la Tabla III, sino que se puede adaptar el mismo núcleo de material fundente base para producir depósitos de aleación empleando aleaciones en sustitución del hierro añadido como polvo metálico en el núcleo. En la Tabla IV se presentan depósitos hipoaleados típicos que se pueden producir de este modo y que son adecuados para soldar aceros de baja aleación de composición semejante o con pro-

414842



propiedades comparables:

TABLA IV

	<u>Electrodo</u>	<u>Metal Depositado Hipoaleado</u>					
		a	b	c	d	e	f
5	Carbono	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
	Manganeso	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Silicio	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	Cromo	-	1,50	2,25	-	-	0,25
	Níquel	-	-	-	1,00	2,50	1,75
10	Molibdeno	0,50	0,50	1,00	-	-	0,30

Estos son típicos de los tipos de baja aleación corrientemente asequibles para uso en el procedimiento al arco eléctrico con electrodo metálico protegido, tales como se enumeran en la Especificación de la American Welding Society (Sociedad Americana de la Soldadura) A5.5.

Los ajustes de intensidad de corriente y voltaje para soldar con electrodos de esta invención en diversas posiciones se enumeran en la Table V. Estos resultados se obtuvieron utilizando dióxido de carbono 100% como gas de protección, de punto de rocío -40°C. Cuando se utilizó una mezcla de gas de protección constituida por 75% de argón y 25% de dióxido de carbono, todos los voltajes que se indican abajo

414842



se redujeron aproximadamente en 0 a 1,5 voltios. Para la mayoría de las operaciones automáticas, los amperajes que se muestran pueden aumentarse en un 25%.

5 Pueden hacerse soldaduras a tope horizontales y verticales con contorno del cordón controlado para producir soldaduras a paño o refuerzo controlado sin la apariencia rugosa usualmente asociada con electrodos que tienen núcleo de material fundente de composición diferente.

10

15

20

25

7.5.73

414842



TABLA V

INTENSIDADES DE CORRIENTE Y VOLTAJES DE SOLDADURA

Posición de Soldadura, <u>con 1,143 mm de diámetro</u>	Ajustes		Ajustes		Ajustes	
	<u>Mínimos</u>	<u>Óptimos</u>	<u>Mínimos</u>	<u>Óptimos</u>	<u>Máximos</u>	<u>Máximos</u>
Plana y horizontal	125 A, 24 V	180 A, 25 V	180 A, 25 V	280 A, 30 V	280 A, 30 V	
Vertical	125 A, 24 V	180 A, 25 V	180 A, 25 V	210 A, 26 V	210 A, 26 V	
De techo	125 A, 24 V	180 A, 25 V	180 A, 25 V	210 A, 26 V	210 A, 26 V	
Posición de soldadura, <u>con 1,588 mm de diámetro</u>	Ajustes		Ajustes		Ajustes	
	<u>Mínimos</u>	<u>Óptimos</u>	<u>Mínimos</u>	<u>Óptimos</u>	<u>Máximos</u>	<u>Máximos</u>
Plana y horizontal	180 A, 26 V	250 A, 27 V	250 A, 27 V	430 A, 34 V	430 A, 34 V	
Vertical	180 A, 26 V	200 A, 26 V	200 A, 26 V	250 A, 27 V	250 A, 27 V	
De techo	180 A, 26 V	225 A, 26 V	225 A, 26 V	250 A, 27 V	250 A, 27 V	

414842

22 MAYO 1975

Evidentemente, el electrodo de esta invención proporciona un comportamiento de soldadura excelente en todas las posiciones.

5 Sin necesidad de explicaciones adicionales, se considera que un experto en la técnica, a partir de la descripción que antecede, está en condiciones de poder utilizar esta invención en su alcance más amplio.

10 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 26 de Mayo de 1.972, bajo el nº 257.395, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15
- REIVINDICACIONES -

20 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:

25 1ª.- Un procedimiento para soldadura por

16-5-75

414842

22 MAYO 1975

5 arco eléctrico, que comprende establecer un arco eléctrico entre la pieza a soldar y un electrodo, teniendo dicho electrodo una vaina que constituye desde aproximadamente 70% a aproximadamente 90% en peso del electrodo y que contiene un núcleo, comprendiendo dicho núcleo, expresado en peso sobre dicho núcleo, una mezcla granular que contiene desde aproximadamente 25% a aproximadamente 55% de dióxido de titanio, desde aproximadamente 10% a aproximadamente 20% de ferrosilicio, desde aproximadamente 10% a aproximadamente 25% de ferro
10 manganeso y desde aproximadamente 10% a aproximadamente 30% de un material fundido, comprendiendo dicho material fundido, expresado en peso sobre el propio material fundido, aproximadamente 15% de óxido de soido, aproximadamente 47% de dióxido de titanio, aproximada-
15 mente 22% de dióxido de manganeso y aproximadamente 15% de dióxido de silicio, rodear el arco eléctrico con una atmósfera de gas de protección, hacer avanzar el electrodo hacia el interior del arco mientras que se mantiene
20 contacto eléctrico con el exterior del electrodo, y desplazar el arco relativamente con respecto a la pieza a soldar.

25 2ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que el gas de protección es dióxido de carbono.

414842



23 AGO

3ª.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1ª, en el que el gas de protección es una mezcla de argón y dióxido de carbono.

5 4ª.- Un procedimiento para soldadura por arco eléctrico.

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

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

23 AGO 1975

10

Madrid,

I.A.

Atorrio de ...
Por Poder.

20-C-75
VGD.