

207733



07733

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de registro de

PATENTE de INVENCION

en España, su Protectorado y sus Posesiones,

a favor de

"Sociedad Española de Construcciones BABCOCK & WILCOX,"  
en GALINDO (Vizca),

por

"PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA ELECTRICA CON ARCO PROTEGIDO"

=====

5 El presente Invento se relaciona a la Soldadura eléctrica con arco protegido en la que por lo menos uno de los electrodos productores del arco es de un metal fusible y en la que el arco y la zona de soldadura están protegidos por una envoltura gaseosa que comprende principalmente un gas inerte, preferentemente monoatómico.

Una protección por gases inertes ha sido empleada con éxito, en la soldadura por arco, durante un espa

207733



= 2 =

10 cio considerable de tiempo, empleando electrodos no con-  
sumibles. Uno de los procedimientos conocidos usa, por e-  
jemplo, la protección de la soldadura por medio del Helio,  
donde el arco se produce entre un electrodo de tungste-  
no y la pieza en obra. Se ha empleado también otros ga-  
15 ses inertes para la protección de tales operaciones de  
soldadura al arco.

Al efecto, se introduce generalmente, una corrie-  
te suave no turbulenta de un gas inerte, alrededor del  
arco, a través de una tobera o un difusor. La capa ampa-  
20 radora de gas protege el metal de la zona de soldadura,  
de una contaminación atmosférica. El empleo de un medio  
protector gaseoso o parecido ofrece ciertas ventajas en  
esta clase de soldaduras pues, debido a la ausencia de  
compuestos reactivos de escorias que se obtiene por el  
25 escudamiento de la zona de soldadura contra escoriación  
hay una pérdida mínima de elementos metálicos y no hay  
necesidad de quitar tales escorias de la soldadura.

Estas consideraciones tienen aun mayor importan-  
cia al emplear un gas inerte para la protección en la  
30 soldadura metálica por arco con un electrodo consumi-  
ble. La protección gaseosa elimina, por ejemplo, el co-  
rriente revestimiento de los electrodos que, generalmen-  
te, produce una escoria que cubre la zona de soldadura,  
no habiendo así, necesidad de cortar el revestimiento



= 3 =

35 para obtener el contacto eléctrico. Sin embargo, si bien  
la soldadura eléctrica metálica por arco protegido por  
un gas inerte ha sido empleado con éxito para soldar el  
aluminio y, en menor escala, también para metales no-fe-  
rrosos y aceros inoxidable, su aplicación para aceros  
40 al carbono ha encontrado un gran número de dificultades.

La composición y calidad del electrodo de alam-  
bre o varilla es de la mayor importancia, resultando  
que el alambre de acero al carbono que se encuentra en  
el comercio, no puede emplearse satisfactoriamente con  
45 la soldadura protegida por gas inerte. La estabilidad  
del arco medida por las variaciones en el largo del ar-  
co, por las fluctuaciones en el voltaje y amperaje del  
arco y por la propia naturaleza del arco, es decir, si es  
de la clase de transmisión del metal por chorro de par-  
tículas finas o por gotas, tiene influencia poderosa en  
50 la calidad de la soldadura. Empleándose una protección  
por un gas inerte, tal como una corriente envolvente de  
argón, por ejemplo, en la soldadura por arco con electro-  
dos metálicos consumibles, tales como alambre de acero  
55 al carbono, el arco tiende a volverse inestable. Las  
menores fluctuaciones en las características en el lar-  
go y voltaje-amperaje del arco producen un comportamien-  
to errante del mismo. Esto aumenta en importancia al  
aplicar el procedimiento a la soldadura automática. En



\* 4 =

60 tal caso, la naturaleza errante del arco requiere una manipulación constante de los dispositivos de regulación para mantener la estabilidad.

De acuerdo con el Invento presente, se ha podido ver que la estabilidad del arco, según determinada  
65 por las fluctuaciones de su largo y por las variaciones del amperaje y voltaje, así como una reducción sustancial de las gotitas metálicas transferidas por el arco, puede ser alcanzada por la adición de un reducido porcentaje de un gas relativamente activo al gas protector  
70 inerte principal, tal como el argón. Además, tanto la calidad como la composición del alambre de soldar resultan de menor importancia. El resultado es que las características operatorias mejoran en alto grado, lo que es especialmente evidente al emplear aparatos de soldadura  
75 automática con electrodos metálicos consumibles y con control automático del arco en cuanto a la regulación de su largo.

Más particularmente, se ha visto que adiciones relativamente reducidas de oxígeno al argón se prestan  
80 muy especialmente para mejorar de este modo las características del arco. Se toma generalmente por sentado el que una infiltración de oxígeno en un arco metálico resulta en detrimento de la calidad de la soldadura. Por esta razón se ha empleado gases no-reactivos y re-

2 0 7 7 3 3



= 5 =

85 vestimientos de los electrodos con la intención de pre-  
venir la infiltración del aire para evitar la oxidación  
resultante durante la soldadura. Contrariamente a este  
supuesto, se ha constatado en el presente invento, que  
un gas inerte de alta pureza con la soldadura metálica  
90 por arco no es ni necesario ni deseable, y que una adi-  
ción controlada del gas inerte con un reducido porcenta-  
je de oxígeno da estabilización al arco y cambios desea-  
bles en la tensión superficial de las gotitas transmiti-  
das por el arco, así como también en las propiedades de  
95 fusión y liquefacción en el cordón o charquito fundido.

Para una mejor comprensión del Procedimiento se-  
gún el invento, se describe a continuación éste especifi-  
camente con referencia a los dibujos que se acompañan y  
que representan, a título ilustrativo pero no limitativo  
100 a ciertos detalles, ya que éstos podrán variar, siémpre  
que quede mantenida la esencia del invento, un ejemplo  
típico de llevarlo a la práctica, siendo:

Fig. 1, una explicación esquemática y diagramáti-  
ca de los aparatos de soldadura automática para llevar  
105 a cabo el procedimiento según el invento;

Figs. 2 y 3, curvas de voltaje y de amperaje del  
arco, ilustrando gráficamente las mejoras obtenidas en  
la estabilidad del arco por la adición de una reducida  
cantidad o porcentaje de oxígeno a una corriente de argón.



\* 6 =

110 De acuerdo con el presente invento, se ha compro-  
bado que las características del arco y la calidad de la  
soldadura, al soldar con electrodos de metal consumible,  
particularmente acero al carbono, en una atmósfera inerte  
de un gas monoatómico, tal como el argón, pueden ser  
115 mejoradas grandemente por la adición a la corriente del  
argón, de desde 1% hasta 20% de oxígeno ( $O_2$ ). Se alcan-  
zan resultados óptimos empleando desde 3% a 10% de tal  
adición con el argón. Si bien se prefiere una corriente  
protectora de gas argón con una pequeña adición de oxí-  
120 geno, se obtienen también resultados mejorados por la a-  
dición de oxígeno al helio cuando tal gas inerte se em-  
plea para proteger una operación de soldadura al arco  
con electrodo metálico consumible.

El invento tiene especial importancia en su apli-  
125 cación a la soldadura metálica por arco protegido por  
gas inerte empleando como electrodo alambre de acero al  
carbono. Por ejemplo, un electrodo con un relativamente  
alto contenido en carbono de sustancialmente 0,35% da u-  
na característica ventajosamente estable del arco en la  
130 soldadura con gas inerte, pero tiene el inconveniente  
de que el metal depositado es quebradizo. Empleando el  
procedimiento según el invento, que comprende la adi-  
ción de un menor porcentaje de oxígeno al gas primario  
inerte, con un alambre de soldar de acero al carbono con

2 0 7 7 3 3

13



= 7 =

135 un contenido normalmente bajo en carbono, se obtiene una notable mejora en el cordoncillo soldado y la estabilidad del arco es aún más subida que al emplear un alambre de soldar de acero con un contenido alto en carbono.

Entre otros aspectos ventajosos del invento se  
140 halla el de la obtención de un cordoncillo de soldadura sumamente liso y uniforme; ello se debe, a lo menos en parte, al gran decrecimiento en el tamaño de las gotitas de metal al emplear esta adición. Con valores mas altos del amperaje, las gotitas resultan tan pequeñas  
145 que tienden a formar un chorro en el que resulta extremadamente difícil distinguir las gotitas individuales. Se ha podido ver que las fluctuaciones del voltaje y amperaje son mayormente un corolario del tamaño de las gotitas de metal o partículas metálicas transmitidas a  
150 través del arco. Por ello, con la creciente finura en el tamaño de las partículas o gotitas hay un correspondiente decrecimiento en las fluctuaciones del voltaje y amperaje, de modo que las curvas de los voltios y amperios resultan, al ser marcadas en el gráfico, sustancialmente  
155 suaves.

Fig.1 ilustra esquemáticamente el agenciamiento de los medios de soldar para llevar a la práctica este invento y comprende un cabezal de soldar automático con motor eléctrico 10 que, por un medio de transmisión ade



= 8 =

160 cuada, acciona los rollos de alimentación 11 que mueven  
un alambre o varilla de soldar 15 hacia una pieza a sol-  
dar 20. Un reostato regulador de la potencia soldadora  
y del arco 12 está conectado por los conductores 13 y 14  
a través del arco y varía la velocidad de alimentación  
165 de la varilla de acuerdo con los cambios en el largo de  
arco según determinado, por ejemplo, por medición del  
voltaje o amperaje del arco. La varilla de soldar 15 pa-  
sa por el centro de una guía 16 dispuesta esencialmente  
en el centro de un difusor de gas 17 cerrado por su ex-  
170 tremo interior 18 y abierto el extremo opuesto 19 cerca  
de la pieza en obra.

La guía 16 que atraviesa en todo su largo la cá-  
mara del difusor 17, forma con ésta una cámara de gas a-  
nular o tubular que abarca la varilla de soldar y reci-  
be gas de una cámara mezcladora 21 a través de un con-  
175 ducto 22 que pasa a través de la pared del difusor 17.  
Por debajo de la embocadura del conducto 22 en el difu-  
sor 17 está dispuesta una criba difusora 23 y sirve pa-  
ra convertir la corriente de gas en una especie de man-  
180 gueta gaseosa que baja suavemente y sin turbulencias por  
el difusor y se descarga por su extremo abierto 19 cu-  
briendo la varilla 15 y el arco 25, protegiendo esta en-  
volutura gaseosa protectora también la zona de soldadura  
de la pieza en obra,



\* 9 =

185 El gas primario inerte, tal como argón o helio, se suministra por depósitos adecuados, tales como los 26, a través de válvulas reguladoras 27 y una tubería principal 28 a un medidor de fluido 30; otro conducto principal 31 une a este medidor a la cámara de mezcla 21.

190 El oxígeno se suministra desde el depósito 32 a través de la válvula reguladora y de cierre 33 y el conducto 34, a una cámara de desecación 35 desde donde pasa, a través de otro medidor de fluido 40, al conducto 31 que lo lleva a la cámara de mezcla 21 donde se mezcla con el gas primario y descargándose esta mezcla de gases en el difusor 17. Sin embargo, tal mezcla previa no es absolutamente necesaria para practicar eficazmente el invento, y ambos gases, o sea, el primario y el oxígeno, pueden ser alimentados separadamente al difusor 17 para su mezcla

195

200 durante su fluir alrededor del electrodo 15, hacia la zona de soldadura 20.

Empleando dichos aparatos descritos, las válvulas 27 y 33 se ajustan selectivamente de tal forma que pueda suministrarse por los depósitos 32, desde 1% a 20% de oxígeno que se adicionan al gas primario procedente de los depósitos 26, determinándose las proporciones respectivas del gas primario y del gas adicional por los aparatos de medición 30 y 40, respectivamente (véase Fig. 1 de los dibujos).

205



= 10 =

210 Al practicar el invento, se ha podido ver que adiciones de un porcentaje reducido de  $O_2$  al argón, como el gas inerte primario monoatómico, han dado los resultados más eficientes en cuanto a la estabilidad del arco y calidad del cordón de soldadura depositado se refiere, y aunque resultados mejorados sobre el empleo del gas monoatómico solo, han sido obtenidos con adiciones de  $O_2$  al helio, los resultados obtenidos así, no han sido tan sobresalientes como aquellos con adiciones de  $O_2$  al argón.

220 Las Figs 2 y 3 ilustran gráficamente las características del voltaje y amperaje al adicionar  $O_2$  a una operación de soldadura metálica al arco protegido por argón y empleando electrodos de acero al carbono. Desde las líneas 51 a 52 se empleó únicamente el argón como escudo protector y resultando, así, una línea fluctuante 53 para el voltaje y una línea fluctuante 54 para el amperaje. Desde la línea 52 a la 56 se adicionó oxígeno al gas argón y se produjo una curva de voltaje mucho más suave y una curva de amperaje aún mucho más lisa, según indicado en 57 y 58, respectivamente. Las curvas de las

225

230 Figs. 2 y 3 están tomadas con una corriente de 455 amperios para la protección con gas argón solo, y de 465 a 490 amperios para argón con la adición del  $O_2$ , representando la parte superior a la operación seguida con el amperaje mayor.



= 11 =

235 Al adicionar oxígeno en una operación de soldadu  
ra al arco protegido por argón y con electrodos de ace-  
ro al carbono, el voltaje decrece y el largo del arco  
aumenta. Ajustando el aparato para recuperar el largo o  
240 riginal del arco (como con el argón solo), el voltaje  
decrece nuevamente. Así es que, soldando con una protec  
ción de argón envolviendo un electrodo de acero al car-  
bono, y con un largo constante del arco, la adición de  
un reducido porcentaje de oxígeno al argón, aminora el  
voltaje y la resistencia del arco y produce un chorro  
245 fino o sea, un arco de tipo de chorro fino de particu-  
las, de estabilidad mejorada.

El efecto estabilizante de la adición de oxígeno  
es aparente no solamente con densidades normales de la  
corriente, sino también a densidades de corriente supe-  
250 riores a 15.500 amperios por  $\text{cm}^2$  y con cantidades de me-  
tal aportado superiores a 13,500 kilogramos por hora.  
Empleando una regulación automática, el arco queda uni-  
forme y con muy insignificantes fluctuaciones en el vol-  
taje y amperaje de arco. Los grados comerciales del alam-  
255 bre de acero al carbono como electrodos producen resul-  
tados satisfactorios y depositan un cordoncillo de cali-  
dad excelente y tienen un modo más ventajoso de fusión  
y de consumo de corriente que al emplearse en la soldadu  
ra el argón solo. Los mejores resultados se obtienen al

207733



= 12 =

260 emplear desde un 3% a un 10% de oxígeno mezclado con el gas inerte primario, si bien se han obtenido resultados también buenos sobre toda la gama adicional de desde el 1% al 20%.—

265 Aunque aquí se ha representado y descrito detalladamente una realización específica del invento para ilustrar convenientemente la aplicación de los principios del invento, queda expresamente entendido que el invento podrá tener otra realización corpórea, sin elejarse, por ello, de la esencialidad de tales principios.

270 Descrita en lo que precede, debidamente la naturaleza del presente Invento, y explicados detalladamente diferentes modos y maneras de llevarlo ventajosamente a la práctica, y demostrado que constituye un positivo adelanto técnico sobre lo hasta aquí, conocido y practicado en la soldadura metálica por medio de arco  
275 protegido por un gas inerte estabilizado y que su adopción es provechosa por ofrecer ahorros efectivos tanto para la Economía Nacional como la Particular, se solicita registro de Patente de Invención en España, su  
280 Protectorado y sus Posesiones, por veinte años, y con la Prioridad de la solicitud de Patente norteamericana Serial Nº 271.460 , depositada en Estados Unidos de Norteamérica el 14 de Febrero de 1952, con arreglo a la siguiente

2 0 7 7 3 3



= 13 =

285

NOTA REIVINDICATORIA

- 1<sup>a</sup>) Procedimiento de Soldadura eléctrica con arco protegido, caracterizado porque el gas protector del arco es un gas inerte monoatómico con mezcla adicional de un reducido porcentaje de oxígeno en una cuantía desde el 1% al 20%.
- 290 2<sup>a</sup>) Procedimiento de soldadura según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado por el mantenimiento de un arco entre un electrodo de metal fusible y la pieza en obra, y la protección del arco por un gas inerte monoatómico con mezcla adicional de un reducido porcentaje de oxígeno en una proporción desde el 1% al 20 %de oxígeno.
- 295 3<sup>a</sup>) Procedimiento de soldadura según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup>, caracterizado porque el arco está mantenido entre un electrodo fusible de acero al carbono y protegido por un gas inerte monoatómico con una mezcla adicional de un reducido porcentaje de oxígeno en la proporción desde 1% al 20 % de oxígeno.
- 300 4<sup>a</sup>) Procedimiento de soldadura según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 3<sup>a</sup>, caracterizado porque el gas protector del arco es un gas inerte monoatómico con mezcla adicional desde un 3% a un 10% de oxígeno, y porque el arco está mantenido entre un electrodo de un metal fusible, y porque el electrodo es de acero al carbono fusible.
- 305 5<sup>a</sup>) Procedimiento de soldadura según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup>, caracterizado porque el gas protector del arco es un gas inerte monoatómico premezclado con un re-
- 310

2 0 7 7 3 3



= 14 =

310<sup>a</sup>

ducido porcentaje de oxígeno y cuyo porcentaje es del 1% al 20 % o, alternativamente, del 3% al 10 %.

6<sup>a</sup>) Procedimiento de soldadura según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 5<sup>a</sup>, caracterizado porque el gas protector del arco es un gas seleccionado del grupo que comprende argón y helio con mezcla adicional, con un porcentaje reducido de oxígeno, y porque la mezcla adicional de oxígeno es de un 1% a un 20% o, alternativamente, de un 3% a un 10%.

315

7<sup>a</sup>) Procedimiento de soldadura según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 6<sup>a</sup>, caracterizado porque el arco está mantenido por un electrodo metálico fusible, entre el manantial eléctrico y la pieza en obra y protegido por un gas seleccionado de entre el grupo comprendiendo argón y helio y premezclado con una proporción desde un 3% a un 10% de oxígeno.

320

325

8<sup>a</sup>) Procedimiento de soldadura según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el arco está protegido por argón, con mezcla adicional de un reducido porcentaje de oxígeno que en un caso alcanza desde el 1% al 20 % y, alternativamente, desde el 3% al 10 % de oxígeno.

330

9<sup>a</sup>) Procedimiento de soldadura según las reivindicaciones 1<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup>, caracterizado porque el arco está mantenido entre un electrodo de metal fusible y la pieza en o-

2 0 7 7 3 3



13

= 15 =

335

bra y protegido por argón premezclado con oxígeno en la proporción desde un 3 % hasta un 10% de oxígeno. La presente Patente de Invención debe recaer sobre:

10a) "PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA ELECTRICA CON ARCO PROTEGIDO"

340

Sean cuales fueren las circunstancias especiales que concurren con la esencialidad de la Patente descrita en la presente Memoria, ilustrada por los adjuntos Dibujos y definida por las anteriores Reivindicaciones.

345

Madrid, 13 de Febrero de 1953.

EL INGENIERO=AGENTE

BRAULIO HELQUERA

P/P/

0445

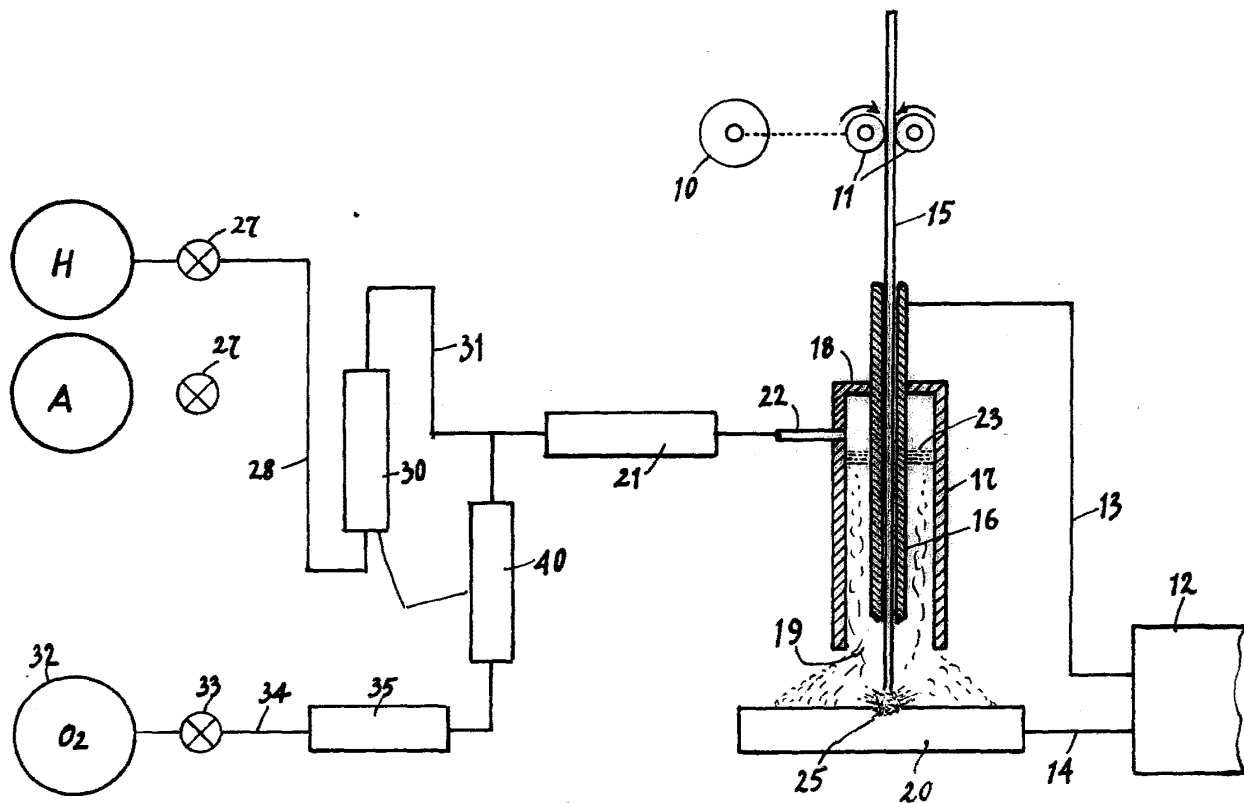


FIG. 1

Escala Variable

1/2

Soc

212

Hoja única

207733



13

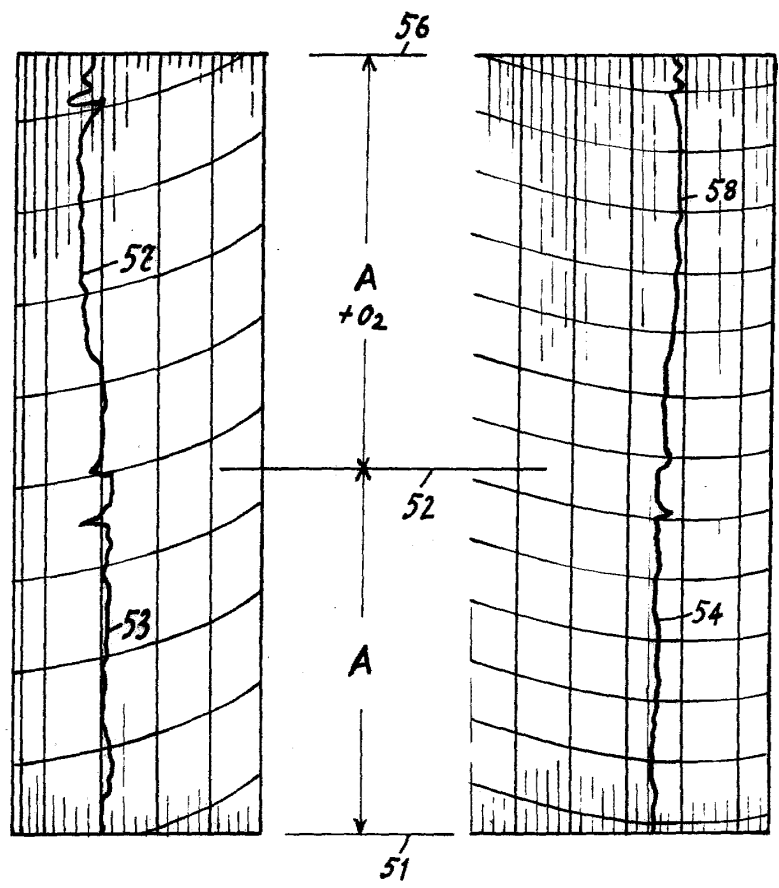
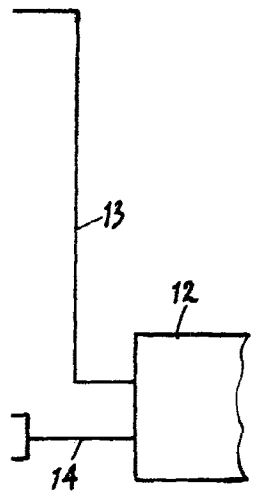


FIG. 2

FIG. 3

Madrid, 10 Febrero 1953

El Ingeniero Agente

EMILIO HELQUERA

Sociedad Española de Construcciones  
Babcock & Wilcox S.A. - Galindo Uzcábal