

207731



207731

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

"NUEVO PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA METALICA MEDIANTE
ARCO PROTEGIDO POR GAS INERTE ESTABILIZADO!"

=====

Este Invento se refiere a la Soldadura eléctrica por arco en la que por lo menos uno de los electrodos productores del arco es de un metal fusible y donde, tanto el arco como la zona de soldadura, están protegidos o cegados y neutralizados por una envoltura gaseosa formada originalmente por un gas inerte preferentemente monoatómico.

La protección por gases inertes ha sido empleada provechosamente durante mucho tiempo en la soldadura por

207731



+ 2 +

10 arco con electrodos no consumibles. Por ejemplo, uno de
los procedimientos conocidos comprende la protección
con helio de una soldadura por arco en la que el arco
está mantenido entre un electrodo de tungsteno y la pie
za en obra. También se ha empleado otros gases inertes
15 para la protección en tales operaciones de soldadura.

Generalmente se introduce una corriente suave no
turbulenta de gas inerte alrededor del arco a través de
una tobera o un difusor adecuado. Esta envoltura protec
tora de gas ampara el metal en la zona de soldadura con
20 tra la contaminación por el aire atmosférico. Del empleo
de un medio gaseoso de protección o de escudamiento de
esta clase resultan ciertos importantes ventajas. Debido
a la ausencia de compuestos reactivos de escoria, hay
un mínimo de pérdida en elementos metálicos y no se ne
cesita quitar las escorias.
25

Estas consideraciones son de importancia todavía
mucho mayor al emplear un gas inerte para la protección
en la soldadura metálica por arco con un electrodo con
sumible. Por ejemplo, el escudo gaseoso elimina el co
rriente revestimiento del electrodo que generalmente,
30 produce una escoria cubriendo la zona de soldadura y,
así, no se necesita cortar el revestimiento para obte
ner el contacto eléctrico. Sin embargo, si bien se ha
empleado con éxito la soldadura metálica mediante arco.

207731



+ 3 +

35 protegido por un gas inerte, para soldar el aluminio y,
con menor extensión, para soldar materiales no ferrosos
y de acero inoxidable, su aplicación para la soldadura
de aceros al carbono ha encontrado muchísimas dificultades.-La composición y calidad del alambre o varilla del
40 electrodo es aquí más crítica y tiene suma importancia,
de modo que los alambres de acero al carbono disponible
generalmente en el comercio, no pueden emplearse satisfactoriamente en una operación de soldadura protegida por
un gas inerte. La estabilidad del arco, como medida o de
45 terminada por fluctuaciones en el largo del arco, por
variaciones en el voltaje y amperaje del arco, y por la
naturaleza del arco, si éste es del tipo de dispersión
o del tipo globular de transferencia del metal, tiene una
influencia poderosa en la calidad de la soldadura.
50 Al emplearse una protección de gas inerte, tal como una
corriente envolvente de argon, por ejemplo, en la soldadura
al arco con electrodos metálicos consumibles, tales como los de alambre de acero al carbono, el arco
tiende a volverse inestable. Un comportamiento desordenado del arco se produce por las menores fluctuaciones
55 en el largo del arco y de las características del voltaje=amperaje. La importancia de esto se acrecienta grandemente cuando se trata de la soldadura automática. En
tales casos, el comportamiento errático del arco requiere-



+ 4 +

60 re una manipulación constante de los aparatos de control para mantener la estabilidad.

De acuerdo con el presente Invento, se ha llegado a ver que la estabilidad del arco, al medirla por las fluctuaciones en el largo del arco y por las variaciones en el voltaje y el amperaje del arco, como así mismo una sustancial reducción del tamaño de las gotitas de metal transmitidas por el arco, puede ser obtenida por la adición de porcentajes pequeños de gases relativamente activos al gas inerte principal de protección, tal como el Argon; además, la calidad y composición del alambre de soldar llegan a ser menos críticas, y el resultado es que las características operatorias se mejoran en alto grado, lo cual queda particularmente evidente al emplear aparatos de soldadura automática con consumo de electrodos de metal y con un control automático del arco en cuanto a las fluctuaciones en el largo del arco.

Más particularmente se ha podido ver que relativamente pequeñas adiciones de monóxido de carbono y dióxido al argon son particularmente efectivas en tales mejoramientos de las características del arco. Porcentajes reducidos de nitrógeno y helio en una corriente protectora de argon surten también efectos favorables en esta clase de soldaduras.



+ 5 +

85 Para un mejor entendimiento del Procedimiento se
gún el invento, se describe éste a continuación a base
de los dibujos adjuntos y que representan a título ilus-
trativo no limitativo, ya que podrá variar en pequeños
detalles que no alteren su esencia, un modo típico pre-
90 ferido de llevarlo a la práctica, siendo:

Fig. 1, una disposición diagramática de un apara
to de soldadura automática que puede emplearse para e-
fectuar ventajosamente el procedimiento del invento;

95 Figs. 2 y 3, curvas de voltaje y amperaje, respee-
tivamente, ilustrando gráficamente las mejoras en la es-
tabilización del arco obtenidas por la adición de un re-
ducido porcentaje de dióxido de carbono a una corriente
de gas argón protectora del arco.

De acuerdo con el presente invento, se ha compro-
100 bado que las características del arco y la calidad de
la soldadura, al soldar con electrodos de metal consumi-
ble, especialmente acero al carbono, en una atmósfera i-
nerte de un gas monatómico, tal como argón, pueden ser
grandemente mejoradas por la adición a la corriente de
105 argón, desde 1% al 20 % de CO_2 o de CO. Resultados óp-
timos son obtenidos al emplear desde un 3 % a un 10 % de
tales adiciones con el argón, y particularmente al usar
 CO_2 como adición. Las adiciones de CO, He y N_2 me-
joran también las características del arco. Si bien se



+ 6 +

110 prefiere una corriente protectora de gas de argón con
una reducida adición de los mencionados,relativamente
activos, gases, se obtienen también resultados mejora-
dos por adiciones de un,relativamente activo,gas a o-
tros gases inertes monatómicos, tales como el helio,al
115 emplear un tal gas inerte para proteger una operación
de soldadura al arco con electrodos metálicos consumi-
bles.

El Invento es de particular importancia al apli-
carse a la soldadura al arco protegida por gas inerte
120 con alambre de acero al carbono. Por ejemplo,un electro-
do con un contenido en carbono relativamente alto de
sustancialmente 0,35%, da una ventajosamente estable ca-
racterística del arco al soldar al amparo de un gas iner
te, pero tiene la desventaja que el metal de soldar de-
125 positado se hiende y salta fácilmente. Al emplear el pro-
cedimiento según el invento, comprendiendo la adición
de un reducido porcentaje de un gas activo al gas pri-
mario inerte, con un acero al carbono con un bajo con-
tenido en carbono,o sea,normal, se obtiene un notable
130 mejoramiento en el cordón soldado, y la estabilidad del
arco hasta se incrementa todavía más que usando un a-
lambre de soldar de acero de alto contenido en carbono

Entre otros ventajosos aspectos de la disposición
según el invento,hay que mencionar la obtención de un

207731

13



+ 7 +

135 cordón de soldadura sumamente liso y uniforme, especial
mente cuando el gas adicional es CO_2 ; ello se debe, por
lo menos en parte, al gran decrecimiento en el tamaño de
las gotitas metálicas al emplearse estas adiciones. Con
valores superiores del amperaje, las gotitas resultan
140 tan minúsculas que tienden a formar un chorro difuso en
el cual resulta extremadamente difícil distinguir las
gotitas individuales. Se ha debido ver que las fluctua-
ciones en el voltaje y amperaje son grandemente un coro-
lario del tamaño de las gotitas de metal o las partícu-
145 las menudas de éste transmitidas a través del arco y,
por ello, con el incremento de la finura del tamaño de
las partículas o gotitas, hay un correspondiente reba-
de las fluctuaciones/
Jamiento/en el voltaje o amperaje de modo que las curvas
del voltaje y amperaje resulta sustancialmente suaves
150 al ser trazadas en un gráfico.

La Fig.1 ilustra esquemáticamente un dispositivo
de soldar para practicar el presente invento y comprende
un cabezal de soldadura automática provisto de un motor
eléctrico 10 el cual, a través de un movimiento adecua-
155 do, impulsa los rodillos de alimentación 11 que conduce
un alambre o varilla de soldar 15 hacia una pieza a sol-
dar 20. Un reostato de control de la potencia y del arco
de soldadura 12 está conectado por conductores 13 y 14,
a través del arco y varía la velocidad de alimentación

(línea 148 está añadido:
"de las fluctuaciones")

REGULIO HELGUERA

207731



+ 8 +

160 de la varilla en concordancia con los cambios del largo
de arco según determinado, por ejemplo, por la medida
del voltaje de arco o corriente. La varilla de soldar 15
se alimenta a través de una guía 16 dispuesta sustan-
cialmente en el centro de un difusor de gas 17 cerrado
165 en su extremo interior como en 18 y con un extremo ex-
terior abierto 19 adyacente de la pieza en obra 20.

La guía 16 que se extiende a lo largo del inte-
rior del difusor 17 y forma con él una cámara de gas
que abarca la varilla de soldar y que recibe el gas de
170 una cámara mezcladora 21 a través de un conducto 22 que
pasa a través de la pared del difusor 17. Dentro del
difusor y a un nivel inferior a la desembocadura del
conducto 22, está alojada una rejilla difusora 23 que
sirve para dispersar la corriente de gas que, una vez
175 pasada dicha rejilla, forma una envolvente gaseosa alre-
dedor de la guía y la varilla, que pasa con suavidad y
sin turbulencia hacia abajo en el difusor 17 y se des-
carga desde el extremo abierto 19 abrazando la varilla
15 y el arco 25, protegiendo esta envolvente de gas, lim-
180 piándola, al mismo tiempo la zona de soldadura sobre la
pieza a soldar 20.

El gas primario inerte, tal como el argón o el
helio, procede de depósitos adecuados, tales como los 26,
y pasa a través de las válvulas 27, a un conducto princi



+ 9 +

185 pal 28 que desemboca en un medidor de flujo 30 que, a tra-
 vés de otro conducto principal 31, comunica con la cámara
 ra mezcladora de gases 21. Los gases adicionales secunda-
 rios se suministran desde depósitos 32, a través de vál-
 vulas reguladoras y de cierre 33, a un conducto princi-
 190 pal 34 que conduce, a través de la cámara de desecación
35 y un medidor de fluido 40, al conducto principal 31.
 Los gases adicionales se mezclan con el gas primario en
 la cámara 21 desde donde pasa la mezcla al difusor 17.
 Sin embargo, tal mezcla previa no es absolutamente pre-
 195 cisa para practicar con éxito el invento, pues ambos ga-
 ses, o sea, el primario y el adicional, pueden llegar se-
 paradamente al difusor 17 para su mezcla eventual duran-
 te su flujo alrededor de la guía 16 y electrodo 15 hacia
 la zona de soldadura.

200 El agenciamiento ilustrado se refiere esencial-
 mente a un aparato de pruebas en el que se puede obser-
 var los efectos producidos por las variaciones en las a-
 diciones de diferentes gases a cualquiera de los gases
 primarios. Para simplificar el dibujo, se han considera-
 205 do solamente los depósitos para CO y CO₂ como gases adi-
 cionales, el tercer gas adicional o respectivamente el
 tercer depósito 32, significa otro de los gases activos,
 tales como el helio o el nitrógeno, susceptibles de em-
 plearse con éxito.

207731 113



+ 10 +

210 Al utilizar el aparato descrito, las válvulas 27
y 33 se ajustan selectivamente de tal modo que desde el
1% al 20% del gas seleccionado adicional de los depósi-
tos 32 pueden ser agregados al gas primario de los depo-
sitos 26, determinándose las proporciones relativas del
215 flujo de gas primario y el de los gases adicionales, por
los aparatos medidores 30 y 40, respectivamente.

Al practicar el invento se ha visto que las adi-
ciones de porcentajes reducidos de CO_2 al argón, como el
gas primario monoatómico, han dado los mejores resulta-
220 dos en cuanto a la estabilidad del arco y la calidad del
metal depositado como cordón soldado se refiere. Si bien
se han obtenido resultados mejores, sobre los consigui-
dos por el empleo de un gas primario monoatómico solo,
con las adiciones de CO , He y N_2 , los resultados obte-
225 nidos con estas adiciones no han sido tan sobresalien-
tes que aquellos con adiciones del CO_2 .

Con referencia a las Figura 2 y 3, los resulta-
dos mejorados con la adición de CO_2 al gas argón se han
marcado gráficamente. Fig. 2 muestra la curva del volta-
230 je mientras que la Fig. 3 enseña la curva del amperaje, con
el principio de la soldadura en la parte baja de las fi-
guras y el final de la soldadura en su parte alta. Desde
la línea-base 41 a la línea intermedia 42, se empleó co-
mo medio protector el gas argón solo, con el resultado



+ 11 +

- 235 de producirse una fluctuación amplia del voltaje, según
indicada por la línea gráfica 43, y amperaje fluctuan-
te, según se aprecia por la línea gráfica 44. Al adicio-
nar CO₂ al gas argón, durante el trabajo que correspon-
de a la parte del gráfico comprendida entre la línea in-
240 termedia 42 y la línea superior 46, tanto la curva del
voltaje como la del amperaje, se suavizaron remarcable-
mente, según queda ilustrado por las líneas gráficas 47
y 48, respectivamente. La suavidad de las curvas de vol-
taje y amperaje se incrementa con el aumento de la co-
245 rriente; las curvas actuales representan una corriente
de 410-430 amperios al emplear el gas argón solo, y de
440-460 amperios al emplear CO₂ adicionado al argón; la
parte superior de las curvas representan el amperaje -
más alto.
- 250 Al adicionar CO₂ a las operaciones de soldadura
automática al arco protegidas por gas argón y emplean-
do electrodos de acero al carbono, se produce inmedia-
tamente un incremento en el voltaje y en el largo del
arco. Al ajustar los aparatos de control para volver el
255 arco a su largo inicial (tal y como era el arco con el
gas argón solo), el voltaje de arco se reduce más allá
del voltaje de arco original correspondiente al sumi-
nistro de argón solo al arco. La adición de CO₂ al ar-
gón, con un largo constante, rebaja el voltaje de arco

207731 13



+ 12 +

260 y la resistencia y produce un arco del tipo de chorro de partículas metálicas finas con una estabilidad mejorada.

Al adicionar CO a una operación de soldadura al arco protegida por gas argón y empleando electrodos de acero al carbono, se produce un instantáneo incremento en el voltaje de arco pero el largo de arco se reduce. Al ajustar el aparato para volver al largo original del arco, el voltaje del arco se incrementa nuevamente. Con adición de CO a una protección por argón en una operación de soldadura con arco de largo constante, se reducen el voltaje y la resistencia de arco y se obtiene un arco de tipo de chorro fino de las partículas metálicas y de estabilidad mejorada.

Adiciones de nitrógeno o helio al argón producen el mismo comportamiento del arco que con la adición del CO.

El efecto estabilizante de los gases adicionales es aparente no únicamente a densidades normales de corriente, sino también a densidades de corriente superiores a 100.000 por pulgada², o sea, 15.500 amperios por cm², y con cuantías de metal depositadas excediendo 30 libras, o sea, 13,500 kilogramos por hora. Empleando un regulador automático del arco, éste resulta uniforme y con muy pequeñas variaciones en su voltaje y amperaje. Los electrodos de alambre de acero al carbono en los gra



+ 13 +

285 dos disponibles en el comercio, da resultados satisfac-
torios, deposita un cordoncillo de soldadura de calidad
excelente y tienen un modo mas ventajoso de fusión y de
consumo en comparación con la soldadura empleando el ar-
gón solo. Los mejores resultados se obtienen empleando
290 desde un 3% a un 10% de un gas activo mezclado con el gas
primario inerte, si bien buenos resultados se obtienen
también con una gama adicional desde 1% al 20%.

Si bien se ha representado y descrito detallada-
mente aquí una realización específica del invento para
295 ilustrar debidamente la aplicación de los principios de
la invención, queda expresamente entendido que el inven-
to podrá tener otra realización corporea, sin alejarse
por ello de tales principios.

Descrita en lo que precede, la naturaleza del
300 presente Invento, así como explicado detalladamente
varios modos y maneras de llevarlo ventajosamente a
la práctica, y demostrado que constituye un positivo
adelanto técnico en la soldadura metálica por medio
de arco protegido por gas inerte, y que su adopción
305 supone ahorros efectivos para las Economías Nacional
y privada, se solicita registro de Patente de Inven-
ción en España, su Protectorado y sus Posesiones, con
Prioridad de la solicitud de Patente norteamericana
Serial Nº 271.508 del 14 de Febrero de 1952, según la

2 0 7 7 3 1



+ 14 +

310

NOTA REIVINDICATORIA

315

1ª) Nuevo Procedimiento de soldadura metálica mediante arco protegido por un gas inerte estabilizado, caracterizado porque el gas protector es un gas inerte monoatómico mezclado con un reducido porcentaje de un gas seleccionado del grupo que comprende monóxido de carbono (CO) y dióxido de carbono (CO₂) y en proporciones de 1% al 20% de gas seleccionado.

320

2ª) Nuevo Procedimiento de soldadura según la reivindicación 1ª, 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 en mezcla con un reducido porcentaje de un gas seleccionado del grupo comprendiendo monóxido de carbono y dióxido de carbono y en proporciones de 1% a 20% del gas seleccionado.

325

3ª) Nuevo Procedimiento de soldadura según las reivindicaciones 1ª a 2ª, caracterizado porque el electrodo que mantiene el arco protegido según las anteriores reivindicaciones, es de acero al carbono fusible.

330

4ª) Nuevo Procedimiento de soldadura eléctrica según las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque el gas protector es un gas inerte monoatómico con adición desde un 3% a un 10% de un gas seleccionado entre el grupo comprendiendo monóxido de carbono y dióxido de carbono, y porque el electrodo que mantiene el arco

335



+ 15 +

- 335^a entre sí y la pieza en obra, es de un metal fusible o bien precisamente de acero al carbono fusible.
- 340 5^a) Procedimiento de soldadura según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el gas protector inerte monoatómico es mezclado previamente con un reducido porcentaje de un gas seleccionado del grupo comprendiendo monóxido de carbono y dióxido de carbono y empleándose este último tanto en la proporción desde el 1% al 20% como en la proporción desde el 3% al 10% con respecto a dicho gas inerte.
- 345 6^a) Procedimiento de soldadura según todas las reivindicaciones anteriores, caracterizado por la protección del arco por un gas seleccionado del grupo que comprende argón y helio con adición de un menor porcentaje de un gas seleccionado del grupo comprendiendo monóxido de carbono y dióxido de carbono, y tanto en una proporción del 1% al 20% como en la proporción del 3% al 10 %.
- 350 7^a) Procedimiento de soldadura según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el mantenimiento de un arco entre un electrodo de metal fusible y la pieza de obra y protegido por un gas comprendiendo el grupo de argón y helium premezclado con un 3% hasta un 10% de un gas seleccionado del grupo comprendiendo monóxido de carbono y dióxido de carbono.
- 355

2 0 7 7 3 1



+ 16 +

360 8a) Nuevo Procedimiento de soldadura según todas las re-
vindicações anteriores, caracterizado porque el ar-
co está protegido por argón con adición de un menor
porcentaje de un gas seleccionado del grupo que com-
prende monóxido de carbono y dióxido de carbono al-
365 canzando dicha adición desde el 1% al 20%, o alterna-
tivamente, desde el 3% al 10 %.

9a) Nuevo Procedimiento de soldadura según todas las re-
vindicações anteriores, caracterizado por el mante-
nimiento de un arco entre un electrodo constituido
370 por un metal fusible y la pieza de obra y la protec-
ción de dicho arco por argón premezclado con desde
un 3% hasta un 10% de un gas seleccionado entre el
grupo comprendiendo monóxido de carbono y dióxido de
carbono.

375 La presente Patente de Invención debe recaer sobre:

10a) "NUEVO PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA METÁLICA MEDIAN-
TE ARCO PROTEGIDO POR GAS INERTE ESTABILIZADO".

380 Sean cuales fueren las circunstancias especia-
les que concurren con la esencialidad de la Pa-
tente descrita en la presente Memoria, ilustra-
da por los dibujos esquemáticos y definida por
las anteriores Reivindicaciones.

Madrid, 13 de Febrero de 1953.

EL INGENIERO-AGENTE

BRAULIO HELQUERA

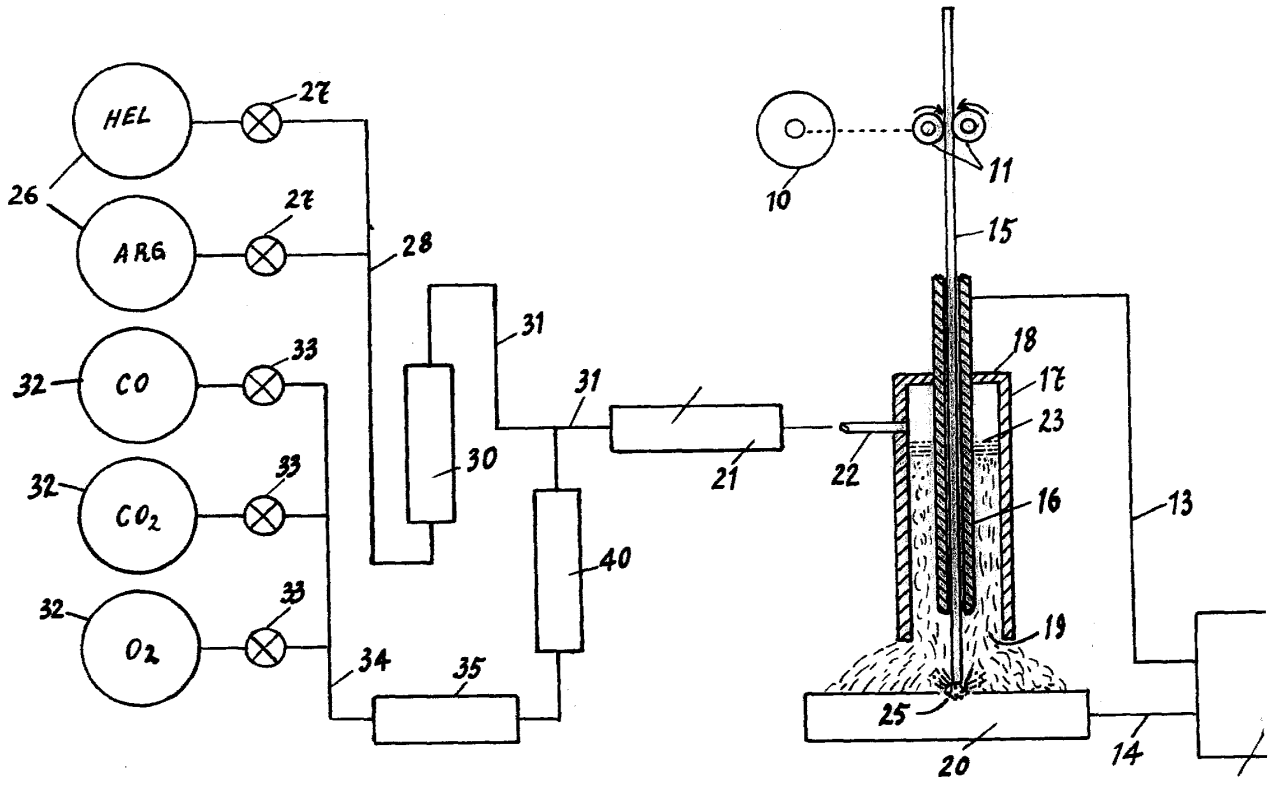
D.P.

1015

113



Fig. 1



Escala Variable

1/2

Sociedad E
Bal

2/2

Hoja única

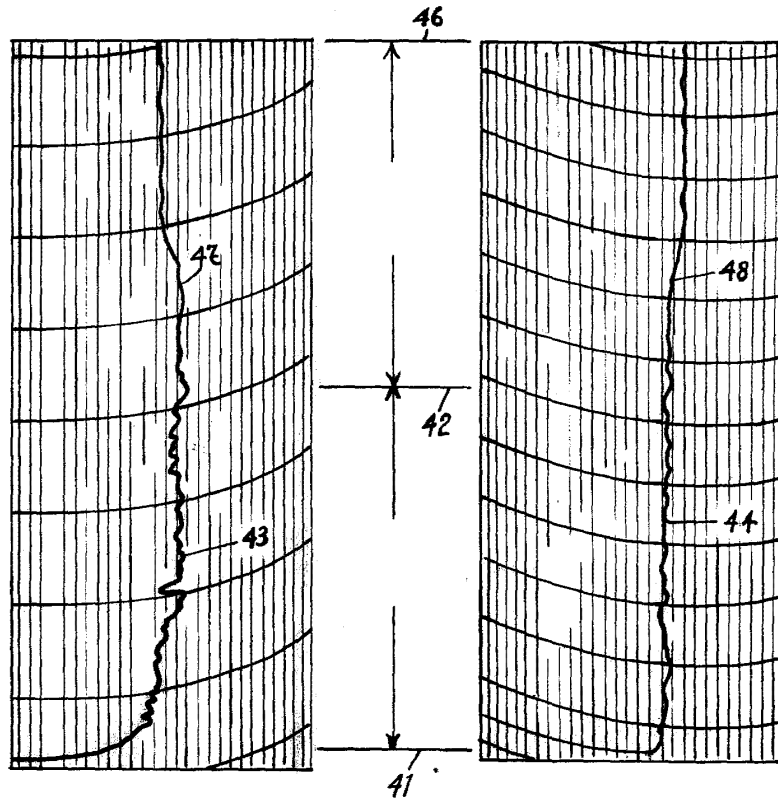
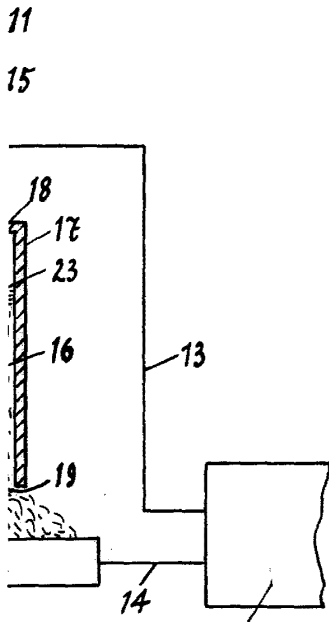
207731



13

Fig. 2

Fig. 3



ble

Madrid, 10 de Febrero de 1953

El Ingeniero - Agente

BRAULIO HELGUERA

Sociedad Española de Construcciones

Babcock & Wilcox

Galindo (Uizc.)