

P.- 7.317.-

Dossier No. 151.-



187179

25 MAY. 1949

187179

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de CHARLES ANTOINE HAJOSI, llamado LEMARIN,
de nacionalidad francesa, residente en 3, Rue Saint-
Rustique, Paris, Francia, por:

"PROCEDIMIENTO PARA PROTEGER PAREDES METALICAS
DE DEPOSITOS CONTRA LA CORROSION Y DEMAS DETE-
RIOROS OCASIONADOS POR EL LIQUIDO CONTENIDO".-



187179

El invento se refiere a un procedimiento eléctrico para combatir la corrosión y las incrustaciones, y quitar el sarro de las paredes metálicas bañadas por líquidos susceptibles de ocasionar en dichas paredes corrosiones o depósitos.

5 Las experiencias hechas por el Solicitante con el fin de combatir los fenómenos de corrosión y de depósitos de sarro de las paredes metálicas bañadas por un líquido muestran que estos fenómenos son en gran parte de origen eléctrico.

10 Para fijar las ideas, se tomará el caso de una caldera metálica llena de agua. Este agua no siempre es químicamente pura y contiene inevitablemente sales o bases metálicas hidrolizadas de modo que se puede asimilar este agua a un electrólito. Se ha comprobado además que las heterogeneidades físicas y químicas de la pared metálica y las diferencias
15 de temperatura crean fuerzas electromotrices entre líquido y pared. Se producen corrientes de circulación que tienen por consecuencia una separación de los iones constitutivos de las sales o bases disueltas. Hay transporte de iones metálicos
20 hacia la porción que tiene el potencial menos elevado y desempeñan así un papel de cátodo y de iones ácidos o básicos hacia la porción que tiene el potencial más elevado desempeñando



así el papel de ánodo. Son en gran parte dichos iones ácidos o básicos los que atacan el metal y provocan las corrosiones observadas en las paredes.

5 Por otra parte, se forma en las paredes metálicas bañadas por un líquido, un depósito de capas minerales compactas, duras y adherentes constituidas por cristales microscópicos que provienen de las sales disueltas en el líquido y fuertemente aglomeradas.

10 La experiencia muestra que los fenómenos de depósito de sarro y de corrosión, lejos de ser independientes están al contrario íntimamente ligados. Se ha observado por ejemplo que capas minerales se depositan con mucha rapidez en las paredes que han sufrido un principio de corrosión.

15 Sin entrar en un análisis profundo de los fenómenos se puede señalar que la formación en las paredes de sales resultantes de la reacción de iones corrosivos en el metal anódico crea un estado favorable al nacimiento y a la precipitación en la pared de gemas cristalinas procedentes de las sales disueltas. Dichas gemas siguen un proceso conocido de proli-
20 feración y favorecen la multiplicación de los cristales y el espesor progresivo de la capa mineral a la cual han dado nacimiento.

25 En en el caso de que la pared metálica no haya sufrido todavía corrosiones, es posible protegerla contra las corrosiones y el sarro confiriéndola propiedades anti-atractivas con respecto de los iones corrosivos y de las gemas cristalinas susceptibles de fijarse en ella. Pero en la mayoría de los casos, las paredes a tratar tienen depósito de sarro y el hecho de conferir a la pared las propiedades anti-atractivas
30 precipitadas no basta para para desagregar las capas de sarro



187179

existentes ni impedir su espesor.

El invento consiste en una combinación de síntesis
eléctricas que producen un campo estático y una corriente gal-
vánica en el medio acuoso considerado como un electrólito
5 imperfecto concurrentemente con campos y corrientes alternas.

El invento consiste muy particularmente en poner la
pared a un potencial eléctrico periódico pero siempre negati-
vo con relación a un elemento en contacto eléctrico con el
líquido, siendo dicho potencial inferior a la fuerza contra
10 electromotriz de la célula formada por la pared, el líquido
y el citado elemento durante los intervalos separan dos valo-
res de cresta de dicho potencial.

Otras características del invento resultan de la
descripción que sigue. En el adjunto dibujo dado únicamente
15 a título de ejemplo :

La Fig. 1 es el esquema de un dispositivo eléctrico
que suministra una tensión pulsada utilizable para el fin bus-
cado por el invento.

La Fig. 2 muestra la forma de dicha tensión.

20 Las Figs. 3 y 4 son variantes del dispositivo de
la Fig. 1.

El modo de acción del campo estático que resulta de
la aplicación de un potencial variable pero del mismo sentido
se explica por las siguientes consideraciones :

25 Cuando se aplica una diferencia de potencial a dos
conductores metálicos metidos en un electrólito, aparece entre
los electrodos, una fuerza electromotriz de polarización. Si
la tensión aplicada es inferior a la fuerza contra-electromotriz
K, no se establece corriente alguna y sucede un fenómeno com-
30 parable a la carga de un condensador, es decir que hay acumu-



lación de electricidad en los electrodos aunque el medio no sea un dieléctrico.

El fenómeno de carga es por otra parte más acentuado cuando existe ya una capa de sarro, la cual se conduce por decirlo así como un dieléctrico interpuesto entre pared y agua, lo que da lugar a un campo electro-estático.

Dicho campo electro-estático actúa principalmente en los alrededores inmediatos de los electrodos pero es todavía suficiente, a cierta distancia, para obrar sobre los coloides que desempeñan, en las formaciones cristalinas, el papel preponderante de agentes de enlaces y de catalizadores. Dicho campo, muy débil, que interesa el medio es sin embargo superior a los pequeños campos de inter-reacción de los agregados moleculares. Se observa francamente una traba para la formación de los cristales normales. Se forman montones amorfos muy friables con algunos cristalitas abortados con un pequeño poder de cohesión.

En resumen, el campo electro-estático crea, en el medio, condiciones particulares poco propicias para la proliferación de los cristales y su aglomeración en colonias.

La carga estática tiene también otro efecto. Obra como una especie de escudo eléctrico repeliendo las partículas cargadas de mismo signo. Esta polaridad se ha escogido precisamente para obrar sobre los iones minerales responsables de los cristales más coherentes pues, en un electrólito hay siempre partículas minerales ionizadas aunque el fenómeno no sea exactamente asimilable a la electrolisis sal y metal.

También deben mencionarse algunos efectos de la inducción electroestática sobre las partículas neutras (partiendo de cierta dimensión) que pueden adherir en la pared, comunicarle



1949

187179

una carga de igual signo y repelerlas después.

Por otra parte, es necesario hacer pasar entre pared y líquido una corriente continua de sentido determinado con el fin de ionizar el medio oponiéndose a las corrosiones. Esta corriente actúa también eficazmente contra la formación de sarro dado que las partículas ionizadas negativamente tienden a ser repelidas por la pared. Se verá más adelante de qué manera permite el invento lograr este resultado.

Para acabar de perturbar las formaciones cristalinas y lograr depósitos amorfos, sin estructura definida y, por consiguiente, sin orientaciones mutuas de fuerza de enlace, se utiliza una acción vibratoria. Esta consiste, en principio, en modular cíclicamente la corriente galvancia según una forma de forma puntiaguda de crestas pronunciadas y fracturas bruscas. Las variaciones periódicas de la tensión y de la corriente contribuyen a dislocar los edificios cristalinos en vías de formación en el periodo de concentración de las partículas cuando están apenas ligadas.

Hay también interés en separar las crestas de tensión con intervalos de amplitud nula. Por otra parte, en el caso de baja frecuencia, es esencialmente deseable conservar en la corriente compleja, formada por la corriente continua modulada por una tensión no senoidal, una polaridad y un sentido definido.

Desde luego, sobreponiendo a una corriente continua una corriente alterna senoidal, se puede siempre, escogiendo una relación conveniente de la amplitud máxima de la corriente alterna con relación a la continua, tener una corriente de mismo sentido. Pero, siendo pequeña la corriente continua, una modulación senoidal deberá ser poco acentuada para evitar



pasos de polaridad inseable, mientras que, con tensiones enderezadas de cumbres agudas, se puede modular profundamente, y volver eficaz la acción deseada.

5 Fácíl es darse cuenta que aplicando a la pared una tensión negativa cuya forma es análoga a la de la curva c de la Fig. 2 se cumplen las condiciones que se acaban de enunciar dado que durante el acrecentamiento de la curva de cero a su máximo hay forzosamente en cierta porción una tensión aplicada inferior a la fuerza contra-electromotriz de polarización
10 cuyo nivel se ha indicado con la línea x-y, luego paso de corriente creciente después decreciente y finalmente paso de la tensión a cero durante un medio periodo.

Las acciones de repulsiones y transportes de iones debido a que la tensión aplicada en la pared es siempre del
15 mismo sentido no bastan ya para explicar la desagregación y el despegue de las capas de sarro. Estos últimos efectos parece ser que se deben a las siguientes causas.

La capa de sarro está constituida como se sabe por una multitud de cristales microscópicos formando un agregado
20 homogéneo, duro y muy adherente. Tal agregado posee una resistencia eléctrica elevada con respecto de aquellas de la pared y del agua, y debido a ésto se la puede asimilar, a pesar de su defecto frecuente de uniformidad y continuidad, al diélectrico de un condensador, imperfecto evidentemente, formado
25 por la pared metálica y el agua de la que sólo se halla separada por la capa de sarro.

Esta, debido a las variaciones repetidas de la diferencia de potencial que reina entre su cara interna al contacto del agua y su cara interna al contacto de la pared sufre
30 apremios repetidos que a la larga son susceptibles de disminuir



la homogeneidad del agregado de cristales. Sin embargo el cálculo parece demostrar que la energía almacenada entre dos impulsiones sucesivas de la tensión aplicada es algo débil para que los apremios materiales que resultan puedan pasar del límite de elasticidad del agregado y producir por consiguiente su desagregación. Pues bien, los resultados de las pruebas hechas por el Solicitante muestran que se produce realmente una dislocación de la capa de sarro. Este fenómeno parece demostrar la existencia de un factor importante de la acción dinámica ejercida por la tensión periódica sobre la capa de sarro, a saber la frecuencia de repetición de las impulsiones de la tensión aplicada, o con más exactitud la frecuencia de las tensiones armónicas que le componen. La capa de sarro parece, en efecto, que posee las propiedades de los traductores piezo-eléctricos realizados por medio de una reunión de cristales de muy pequeñas dimensiones que se vuelve homogéneo por medio de una trabazón cerámica. Tal traductor sometido a un campo de polarización constante toma propiedades piezo-eléctricas definidas por ejes piezo-eléctricos como en un cristal ordinario.

La capa de sarro sometida al campo de polarización debido a la componente continua de la tensión aplicada adquiere propiedades piezo-eléctricas definidas por ejes cuya dirección es impuesta por el sentido de dicha componente continua, de modo que una por lo menos de las tensiones armónicas sobrepuestas a la composante continua es traducida por la capa de sarro en vibraciones mecánicas que, por el hecho de su repetida aplicación basta para provocar el efecto observado de desagregación del sarro.

30

Pruebas realizadas con tensiones ricas en armónicas



han dado resultados aun más satisfactorios lo que parece confirmar la hipótesis anterior.

Existe un gran número de dispositivos generadores de tensiones ricas en armónicas.

5 El dispositivo descrito a continuación por medio de la Fig. 1 es uno particularmente sencillo. En dicha figura 1 y 2 designan dos bornas entre las cuales se aplica una tensión alterna a un circuito que comprende en serie un rectificador 3 y una resistencia 4. La tensión en los extremos de la
10 resistencia 4, qui a la forme de la couche a (Fig. 2) es diferenciada en una red que comprende una capacidad 5 y una resistencia 6 de modo que la tensión en los extremos de la resistencia 6 tiene la forma indicada en b (Fig. 2); las impulsiones inferiores son suprimidas por medio de un rectificador 7 conectado en paralelo con la resistencia 6, de modo que la tensión
15 final en las bornas de salida 8 y 9, unidas a los extremos de la resistencia 6 tiene la forma de una serie de impulsiones breves de frente tenso como se indica en c (Fig. 2).

20 Las bornas 8 y 9 van unidas respectivamente al electrodo y a la pared del recipiente a proteger. Una resistencia 10 va inserta en el circuito de salida con el fin de limitar la corriente a un valor conveniente evitando la electrolisis del líquido contenido en el recipiente.

25 Otra solución ventajosa consiste en utilizar la tensión de relajación producida por una base de tiempo y convenientemente amplificada si es preciso. Esta disposición ofrece la ventaja que permite hacer variar la frecuencia de repetición de dicha tensión y por consiguiente escoger la frecuencia más eficaz para la desagregación del sarro. Un montaje
30 que se ha utilizado con éxito se representa en la fig. 3.



Este consiste en una capacidad 11 conectada en paralelo con un tubo a neon 12 y en serie con una resistencia de carga 13, estando alimentado dicho circuito por un origen de tensión continua conectada con las bornas 14 y 15. La tensión de utilización es recogida entre una borna 16 unida al punto comun de la resistencia 13 y del tubo 12 y una borna 17 unida a la toma móvil de un potenciómetro 18 montada en un puente entre las bornas 14 y 15, lo que permite hacer variar la magnitud y el signo de la componente continua sobrepuesta en la tensión en dientes de sierra suministrada por el tubo al neón. Estas bornas van unidas respectivamente a la pared y al electrodo del recipiente que se debe proteger.

En la práctica la frecuencia de la tensión pulsada o de la armónica que tiene la acción más eficaz sobre el sarro es difícil de determinar aun groseramente dada la variedad de las condiciones de depósito de sarro del recipiente a proteger. Los dispositivos descritos dan resultados satisfactorios porque producen un gran número de armónicas de las que una por lo menos ejerce una acción eficaz sobre las capas de sarro, pero claro está que si la amplitud de la armónica o de las armónicas más eficaces es débil, el efecto deseado será relativamente más largo de obtener que en el caso en que las frecuencias eficaces tengan una amplitud importante.

La Fig. 4 representa un dispositivo que produce una tensión pulsada cuya frecuencia de repetición puede variarse en amplios límites y con una amplitud sensiblemente igual por todas las frecuencias. Dicho dispositivo consiste en un oscilador que produce una onda senoidal modulada en frecuencia por medio de una frecuencia de mando.

El oscilador consiste por ejemplo como se sabe en



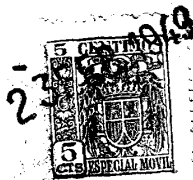
187179

un tubo electrónico 12 que comprende en su circuito parrilla un circuito oscilante formado por una capacidad 20 y una inductancia 21 acoplados inductivamente con una inductancia 22 inserta en el circuito placa del tubo.

5 Las inductancias 21 y 22 van bobinadas en un circuito magnético constituido por ejemplo por un anillo cerrado de chapa muy saturable provisto de un enrollamiento de saturación 23 en cuyas bornas 24 y 25 se aplica una tensión continua de amplitud variable para hacer variar periódicamente la saturación del circuito magnético de la inductancia 21 y por consiguiente la frecuencia del oscilador entre dos límites definidos por la saturación mínima y la saturación máxima del anillo. La tensión de utilización del oscilador es recogida entre una borna 26 unida a la toma variable de la resistencia de carga 10 27 inserta en el circuito placa del oscilador y una borna 28 unida a la toma móvil de un potenciómetro montado en puente entre el polo positivo de la fuente alta tensión y la masa, lo que permite hacer variar la magnitud y el signo de la componente continua sobrepuesta a la oscilación modulada en frecuencia 15 suministrada por la oscilación.

20 La saturación periódica del circuito magnético de la inductancia 21 es por ejemplo lograda con la tensión continua en dientes de sierra producida por el dispositivo de la Fig. 3, a la cual permite hacer variar la frecuencia linealmente durante el periodo de carga de la capacidad 11 (Fig. 3).

25 El dispositivo descrito anteriormente permite pues producir una tensión continua pulsada cuya frecuencia de repetición se puede variar cíclicamente para conseguir una exploración repetida de la banda de frecuencia que contiene las frecuencias susceptibles de tener sobre el sarro. la acción de 30



desagregación más eficaz.

Hemos visto antes que la tensión debía aplicarse entre la pared bañada por el líquido y un elemento en contacto con el líquido, estando constituido preferentemente dicho elemento por un electrodo metido en el líquido.

Se ha comprobado experimentalmente que los mejores resultados se consiguen con un electrodo constituido por el mismo metal que la pared, estando la parte activa de dicho electrodo, es decir su parte en contacto con el líquido casi equidistante de las paredes del recipiente.

En el caso de que la resistencia de aislamiento entre el recipiente y la tierra sea bastante elevada, es decir cuando la resistencia ohmica entre el líquido y la tierra es francamente inferior a la resistencia ohmica entre la pared del recipiente y la tierra, el electrodo podrá estar constituido por una toma de tierra. Esto es particularmente ventajoso en el caso de que sea difícil o imposible colocar el electrodo. Se puede utilizar desde luego varios electrodos en vez de uno con el fin de conseguir mejor repartición de las líneas de corriente entre electrodos y pared.

Naturalmente, el invento no se limita de ningún modo a los ejemplos descritos que tan solo se indican a título de ejemplo.

- N O T A -

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar nuevamente que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle, en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que dicho invento corresponde a una patente presentada en



187179

Francia con fecha 24 de Febrero de 1948 bajo el n° 550.661
acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que donceden los
Convenios Internacionales en vigor, y siendo lo que constitu-
ye la esencia del referido invento y por lo que se solicita
5 patente de invención, por veinte años en España : "Procedi-
miento de protección de paredes", caracterizándose por lo
siguiente.

1.- Procedimiento eléctrico para combatir la corro-
sión y el depósito de sarro y quitar estos depósitos de sarro
10 de las paredes metálicas bañadas por un líquido, distinguién-
dose dicho procedimiento en que consiste en poner la pared a
un potencial eléctrico periódico pero siempre negativo con re-
lación a un elemento en contacto con el líquido, siendo dicho
potencial inferior a la fuerza contra-electromotriz de la cé-
15 lula formada por la pared, separando el líquido y el citado
elemento durante los intervalos dos valores de cresta del ci-
tado potencial.

2.- Procedimiento según 1 en el cual se une el ci-
tado elemento con el polo positivo ~~de~~ y la pared con el polo
20 negativo de un origen de energía eléctrica, que suministra una
tensión periódica pero siempre de igual sentido, siendo dicha
tensión inferior a la fuerza contra-electromotriz de la citada
célula durante los intervalos separando dos valores de cresta
de la dicha tensión.

25 3.- Procedimiento según 2 en el cual la citada ten-
sión es nula durante los citados intervalos.

4.- Procedimiento según 2 en el cual la tensión su-
ministrada por la citada fuente de energía eléctrica es rica
en armónicas.

30 5.- Procedimiento según 2 en el cual la citada ten-



187179

sión se logra por rectificación de una tensión alterna.-

5 6.- Procedimiento según 2 en el cual la citada tensión se consigue por una primera rectificación de una alteración de una tensión alterna, una diferenciación de la tensión rectificadora obtenida y una segunda rectificación de la tensión diferenciada.

7.- Procedimiento según 2 en el cual la citada tensión es una tensión continua a la que se sobrepone una tensión en dientes de sierra.

10 8.- Procedimiento según 2 en el cual la citada tensión es una tensión continua a la cual se sobrepone una componente modulada en frecuencia por medio de una tensión periódica de frecuencia controlada.

15 9.- Procedimiento según dos en el cual la citada tensión periódica de frecuencia controlada es una tensión continua a la que se sobrepone una tensión en dientes de sierra.

20 10. Procedimiento para proteger paredes metálicas de depositos contra la corrosión y demás deterioros ocasionados por el líquido contenido.-

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado e ilustrado en los dibujos que se acompañan.-

Esta Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.-

Madrid,

25 MAY. 1949

P.- A.-

Alberto de Elzaburu
Por Poder

187179

187179

Fig. 1

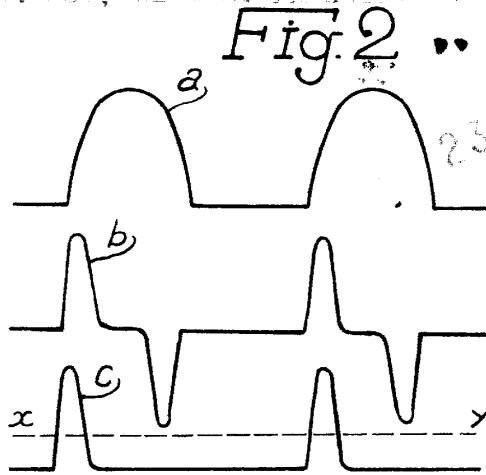
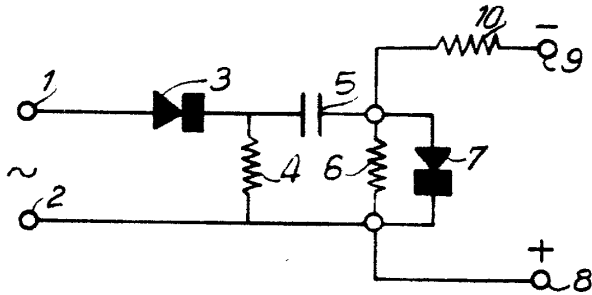


Fig. 3

187179

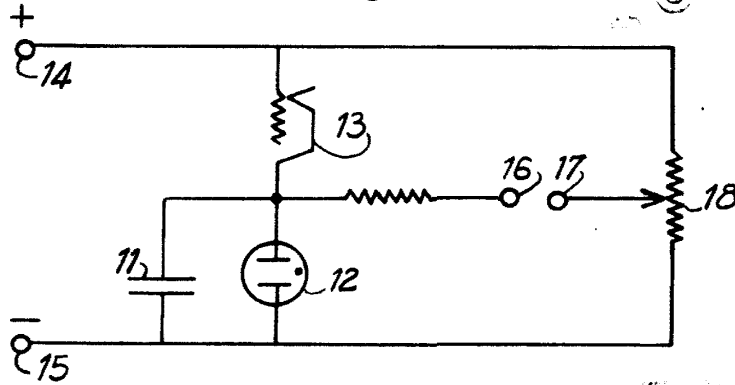
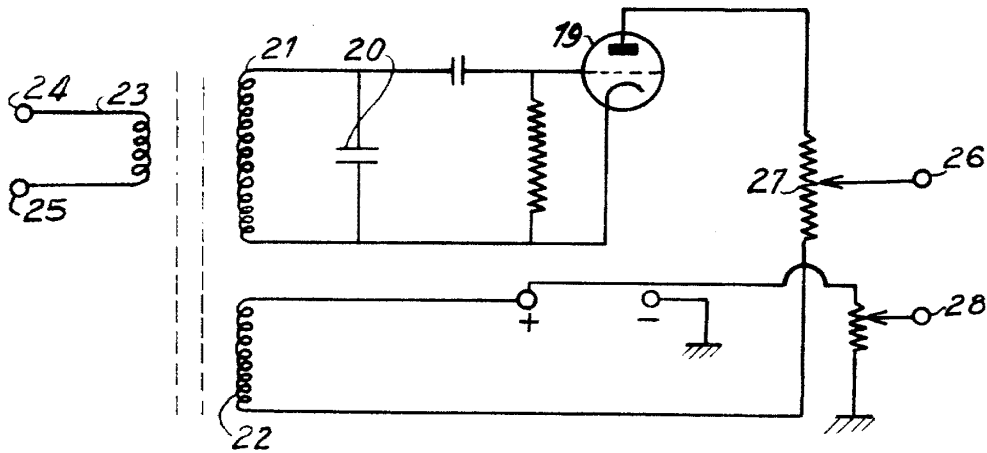


Fig. 4



Walter de Elencure

Walter de Elencure