

379550



1970

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION	C
CLASE	C.23
SUBCLASE	B

Nº _____

379550

MEMORIA DESCRIPTIVA

=====

de

PATENTE DE INVENCION POR VEINTE AÑOS, EN ESPAÑA,
 A NOMBRE DE CIMENTACIONES ESPECIALES, S. A., EN-
 TIDAD ESPAÑOLA, CON RESIDENCIA EN MADRID, Aveni-
 da del Generalísimo, núm. 20,

por:

"Un método mixto para preservar los metales ferro-
 sos de la corrosión, especialmente en masas poro-
 sas o fisuradas, tales como el hormigón". - - - -

----- oOo -----



1970

379550

La invención concierne a los medios para preservar los elementos ferrosos de sujeción o armadura frente al riesgo de la corrosión, en especial, en el supuesto de encontrarse en cavidades o masas porosas o susceptibles de sufrir fisuras, como, por ejemplo, el hormigón.

Al objeto, se ha propuesto sumergir el metal en un medio con PH comprendido entre 9 y 13, en que queda pasivado y no se corroe. Ahora bien, cabe la posibilidad de que el gel pasivante se pierda por rotura de las vainas o fisuras del medio envolvente, y, entonces, a fin de asegurarse que el elemento metálico va a quedar protegido de la corrosión en todo caso, se ha estudiado el empleo simultáneo del gel que trabaja por pasivación y una acción catódica consistente en incrementar el potencial de disolución del metal de modo que el mismo quede, bajo cualesquiera condiciones de acidez o alcalinidad, en la zona de inmunidad del adjunto diagrama del Prof. Proubé, en las abscisas y coordenadas del cual se expresan, respectivamente, valores de Ph y potenciales de disolución de los metales respecto de un electrodo de referencia de hidrógeno.

Por lo que hace al gel protector, a más de su finalidad de evitar la temida corrosión, ofrece la ventaja de su fácil ubicación en el taladro de alojamiento, en particular, cuando se trata de proteger elementos metálicos empotrados y posteriormente inyectados en su parte inferior;



1970

379550

y en cuanto a la protección catódica, ya sea con ánodos de sacrificio o con "corriente impresa", al emplearla conjuntamente con un gel pasivante, reporta las siguientes ventajas:

30 a) Asegura la protección de los elementos metálicos aún en el caso de rotura de la vaina que contiene el gel pasivante, según se ha dicho.

b) Dada la buena conductividad del gel pasivante, la intensidad de la corriente que circula por el conjunto es mínima y, en consecuencia, mientras no haya rotura en la vaina y se pierda el gel por ella, la pérdida de tamaño, en el caso del ánodo de sacrificio, es prácticamente nula, suponiendo así un gran aumento en la duración del propio ánodo y en la protección catódica consiguiente.

40 c) Caso de utilizar el método de protección catódica con "corriente impresa" suministrada por una fuente de alimentación, va incorporado un regulador automático de intensidad que limita el potencial del metal respecto al electrodo de hidrógeno a un valor tal que dicho metal queda inmune.

45 Resumiendo: Durante el tiempo en que el gel actúa sobre el metal pasivándolo, la intensidad de corriente en circulación permanece mínima con el consiguiente ahorro en el consumo de energía eléctrica, sin perjuicio de que, en caso de rotura de la vaina, aumente de modo automático la intensidad hasta que el potencial del metal quede en la zona de inmunidad.

55 Según una característica de la invención, se ha previsto que el gel inhibidor de la corrosión esté integrado por un agente de pasivación del hierro con un pH comprendido entre 9 y 13, o sea, de las características propias de una solución de sales tampón, por ejemplo, de 36 gramos de fosfato bisódico y 4 gramos de fosfato trisódico por cada litro de agua; y un ingrediente que aumente la viscosidad del producto final, tal como una propor-

60



ción del 5% respecto del peso del agua, de bentonita o carboximetilcelulosa.

65 Abundando en la aludida característica, dicho agente de pasivación del hierro puede comprender una o varias de las sales tampón conocidas o un tampón básico susceptible de mantener en solución un pH de 9 a 11 aproximadamente, más especialmente, 9,5 a 10 ó los dos, utilizándose, en general, sales de reacción básica cuyo anión no sea corrosivo, por ejemplo, los carbonatos y los silicatos de los metales alcalinos. A este respecto, un agente particularmente interesante es el que comprende uno o varios de los fosfatos primarios, secundarios y terciarios de los metales alcalinos, especialmente una mezcla de fosfatos mono, di o trisódicos o potásicos, más especialmente fosfato disódico y fosfato trisódico. En el caso de estos fosfatos, que producen a la vez una acción pasivante y un efecto de tamponado, la cantidad puesta en obra puede ser la que asegure un pH comprendido entre 7 y 11, más especialmente, 9,5 a 10.

80 A su vez, el vehículo fluido puede ser una dispersión acuosa (solución, emulsión o suspensión) de un compuesto orgánico acompañado de o de los adyuvantes, tales como catalizadores, por ejemplo, un par redox compuesto de un reductor, tal como una amina, y un oxidante, tal como un persulfato, permitiendo transformarle en frío en un elastómero.

En lo que concierne al propio vehículo fluido, puede tratarse más especialmente de una dispersión acuosa de un monómero vinílico o de un derivado a bajo grado de polimerización (prepolímero) de éste. Al propósito, los productos particularmente recomendados son las soluciones acuosas de compuestos que tengan al menos una función acrylamida, en particular de acrylamida y/o de metileno bis-acrylamida, siendo tales soluciones, en efecto, de una gran fluidez, pues se prestan a la inyección en fisuras y propor



cionan después de la polimerización, un gel espeso y elástico en el cual está incluida el agua de la solución inicial.

A la antedicha dispersión acuosa del compuesto generador de elastómero, puede añadirse latex natural o sintético, en particular un latex de polibutadieno o de poli-isopropeno. Entonces, las finas partículas de caucho se encuentran aprisionadas en el gel y acrecientan la resistencia, así como la elasticidad. La proporción de latex introducida en la mezcla, puede alcanzar el 50%, y es de notar que las sales tamponadas y/o los agentes de pasivación están íntimamente asociados a la mezcla perfectamente impermeable y no pueden esparcirse en el agua circundante, así que su concentración en la mezcla puede ser inferior al 10%, sin que un exceso sea perjudicial, pues una concentración del 2 al 6% es suficiente para el efecto buscado.

Los ejemplos no limitativos que siguen ilustran la constitución, con el concurso de un depósito provisto de agitadores, de dispersiones generatrices de gel a base de elastómero.

EJEMPLO I

- Agua 1.000 g.
- Acrylamida monómero con sus catalizadores 150 g.
- Latex de caucho natural 200 g.
- 120 -Fosfato trisódico 4,5 g.
- Fosfato disódico 40 g.

EJEMPLO II

- Agua 1.000 g.
- Acrylamida monómero y sus catalizadores 250 g.
- 125 -Fosfato trisódico 6 g.
- Fosfato disódico 40 g.

EJEMPLO III

- Agua 1.000 g.
- Acrylamida monómero y sus catalizadores. 150 g.
- 130 -Silicato o carbonato de sodio 100 g.

379550



970

-Fosfato monosódico 20 g.

- Fosfato disódico 15 g.

Estas diferentes mezclas no pierden agua de resu
dación y quedan, pues, perfectamente impermeables a lo largo
135 del tiempo. Además, son muy elásticas y no pueden fisurarse
con movimientos del soporte.

El inhibidor de corrosión según la invención,
puede ser utilizado para asegurar la protección de los ca-
bles de pretensado. Se sabe que, clásicamente, el espacio
140 anular entre cable o tirante y el agujero está lleno de una
lechada de cemento o de un mortero de arena y de cemento,
mas cuando se pone en tensión el cable después de la inyec-
ción de tal mortero, el mismo tiene muchas probabilidades
de fisurarse, debido a su débil elasticidad respecto a la
145 del acero. Así, pues, existe un gran interés en reemplazar
le por una masa mucho más elástica, como la que ha sido
descrita.

Asimismo, para reducir el gasto y también para evi-
tar pérdidas inútiles de este mortero flúido en un terreno
150 que no es necesariamente impermeable, en la mayor parte
de los casos, será útil espesarlo añadiendo una o varias
materias de carga en polvo fino, incluyendo, incluso, are-
na en caso de necesidad.

Es oportuno de consignar aún que el gel inhibidor
155 de la corrosión consiste según se ha dicho, en una disper-
sión en vehículo flúido y que la misma resulta de incorpo-
rar los ingredientes proporcionalmente en un depósito en
que se agitan hasta la homogeneidad. Luego, con la suspen-
sión en cuestión, amén de con el concurso de un inyector,
160 se rellena la parte de la vaina protectora que resta desde
la lechada de cemento, con que se fija la extremidad infe-
rior de los elementos metálicos a proteger, hasta la super-
ficie de los mismos.

Con referencia ahora a la otra característica de
165 la invención, es decir, al aspecto de la protección catódi



ca de los elementos metálicos, el medio para obtenerla, en el supuesto de los ánodos de sacrificio, consiste en disponer un electrodo, tal como de cinc, cinc con magnésion, cinc con mercurio, etc., dotado del potencial requerido para mantener dicho elemento metálico en la zona de inmunidad a la corrosión según el tipo de terreno contiguo y empotrado en éste, así como conexionado a los propios elementos metálicos con ayuda de un filamento conductor; en tanto que en el supuesto de la "corriente impresa", se dispone para la misma una fuente de alimentación, tal como una batería de acumuladores, la cual lleva incorporado un regulador automático de intensidad con el cometido de limitar el potencial del metal respecto al electrodo de hidrógeno, al valor conveniente para la inmunidad buscada.

Por último, puede observarse en el referido diagrama de Proubé que valores del pH del orden, por ejemplo, de 9,5 y cualquier valor del ΔV de disolución se encuentran en la zona de pasividad (P) o, bien, de inmunidad (I). Y dado que en el supuesto que se contempla el pH es de 9,5 y, por otra parte, el ΔV del hierro es ≈ -440 mv respecto al electrodo de hidrógeno (Protection cathodique, J.H. MORGAN - Dunod 1.966), el punto representativo sobre el propio diagrama es el O que se encuentra en plena zona de pasivación (P) del acero, y fuera de la zona de corrosión (C).

N O T A

En resumen, la PATENTE DE INVENCION recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

1. Un método mixto para preservar los metales fe



rrrosos de la corrosión, especialmente en masas porosas o
fisuradas, tales como el hormigón, caracterizado por in-
corporar la agregación proporcional en un depósito provis-
to de agitadores, con la cantidad propuesta de un vehículo
200 flúido, de un agente pasivante del hierro y un producto
espesante en un porcentaje, respecto del peso del flúido,
en función del grado de viscosidad que se pretenda en cada
caso; una fase en que se agitan dichos agregados a la tem-
peratura ambiente, así como hasta conseguir una suspensión
205 homogénea de los mismos; una fase consistente en rellenar
con la suspensión en cuestión, amén de con el concurso de
un inyector, la parte de vaina protectora que reste desde
la lechada de cemento de fijación de la extremidad inferior
del elemento metálico a proteger hasta la superficie; y la
210 disposición de una protección catódica que asegure la
acción pasivante en el caso de pérdida del gel inhibidor
de la corrosión por rotura de la vaina que le contiene, con-
sistiendo dicha protección catódica en un electrodo, tal
como de cinc, cinc con magnesio, cinc con mercurio y otros
215 de efecto análogo, que responde al potencial requerido para
mantener el elemento metálico en la zona de inmunidad a la
corrosión según el tipo de terreno contiguo, y va empotrado
en éste a la vez que conexionado al propio elemento metáli-
co con ayuda de un filamento conductor.

220 2. Un método mixto para preservar los metales
ferrosos de la corrosión, especialmente en masas porosas o
fisuradas, tales como el hormigón, según la reivindicación
1, en que el agente pasivante comprende sales tampón y/o
un tampón básico que asegure, en solución, un pH de 9 a 13,
225 aproximadamente.

230 3. Un método mixto para preservar los metales fe-
rrosos de la corrosión, especialmente en masas porosas o
fisuradas, según la reivindicación 1, en que la sal pasivan-
te es una sal de reacción básica cuyo anión no es corrosi-
vo.



4. Un método mixto para preservar los metales ferrosos de la corrosión, especialmente en masas porosas o fisuradas, tales como el hormigón, según la reivindicación 2, en que las sales tampón comprenden fosfatos primarios, secundarios o terciarios de metales alcalinos, especialmente representantes del grupo de los fosfatos mono, disódicos, trisódicos y potásicos, en particular, una mezcla de fosfato disódico y fosfato trisódico.

5. Un método mixto para preservar los metales ferrosos de la corrosión, especialmente en masas porosas o fisuradas, tales como el hormigón, según la reivindicación 1, en que el vehículo fluido es una dispersión acuosa de un compuesto orgánico acompañado de adyuvantes, tales como catalizadores capaces de transformarle en frío en un elastómero.

6. Un método mixto para preservar los metales ferrosos de la corrosión, especialmente en masas porosas o fisuradas, tales como el hormigón, según la reivindicación 5, en que el compuesto orgánico es un monómero vinílico o un derivado con bajo grado de polimerización (prepolímero) de este monómero.

7. Un método mixto para preservar los metales ferrosos de la corrosión, especialmente en masas porosas o fisuradas, tales como el hormigón, según la reivindicación 5, en que el compuesto orgánico es un compuesto que lleva al menos una función acrylamida, en particular de acrylamida y/o metileno bis-acrylamida.

8. Un método mixto para preservar los metales ferrosos de la corrosión, especialmente en masas porosas o fisuradas, tales como el hormigón, según la reivindicación 1, en que el vehículo fluido comprende un latex natural o sintético.

9. Un método mixto para preservar los metales ferrosos de la corrosión, especialmente en masas porosas o fisuradas, tales como el hormigón, según la reivindicación



1, en que el espesante contiene materias de carga, tales como bentonita o carboximetilcelulosa, incluso arena.

10. Un método mixto para preservar los metales ferrosos de la corrosión, especialmente en masas porosas o fisuradas, tales como el hormigón, según la reivindicación 1, en que la protección catódica destinada a mantener el elemento metálico a proteger en la zona de inmunidad a la corrosión, consiste en una "corriente impresa" proveniente de una fuente de alimentación, tal como una batería de acumuladores, la cual lleva incorporado un regulador automático de intensidad con el cometido de limitar el potencial del metal respecto al electrodo de hidrógeno al valor conveniente para la inmunidad buscada.

11. "UN METODO MIXTO PARA PRESERVAR LOS METALES FERROSOS DE LA CORROSION, ESPECIALMENTE EN MASAS POROSAS O FISURADAS, TALES COMO EL HORMIGON", sustancialmente como queda descrito y reivindicado en la presente Memoria, que consta de diez hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara, amén de una lámina de planos.

Madrid, 11 de Mayo de 1970

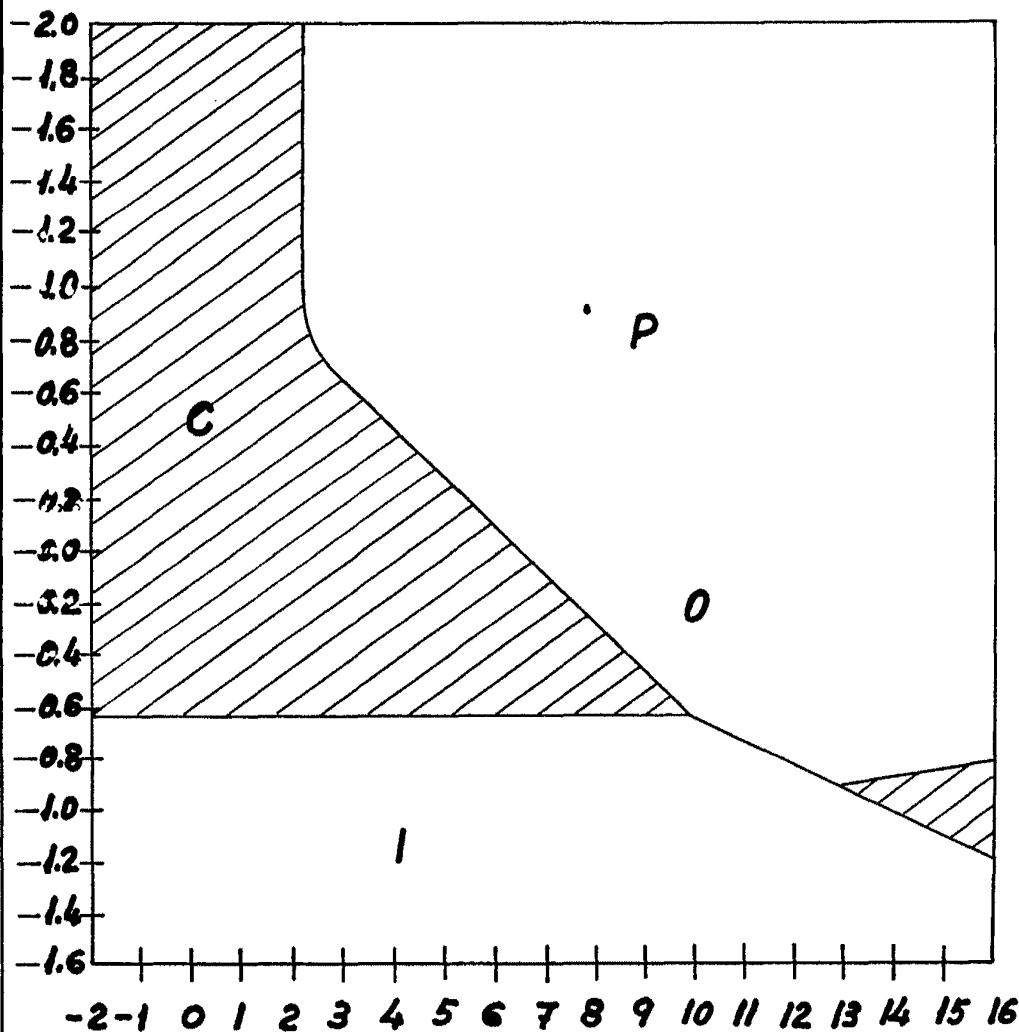
Por CIMENTACIONES ESPECIALES, S. A.

El mandatario:

FAUSTO SANCHEZ VALADARES
E.E.

379550

11



MADRID.- 11 MAY 1970

FAUSTO SANCHEZ VILLANARES
E.S.

ESCALA VARIABLE.