



324829

P - 31.529

JL/CV 3160-66
C.E.A.- "D. 2664-
Coulis d'injection"

29 MAR 1960

324829

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

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

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa, establecida en 29, Rue de la Fédération, Paris, Francia, por:

"PROCEDIMIENTO PARA INYECTAR DESECHOS RADIOACTIVOS EN EL SUELO".

El invento, debido al señor Claude CARON, de la Société SOLETANCHE y al señor Claude GAILLEDREAU del COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, se refiere a los procedimientos para inyectar desechos radioactivos en el suelo.

5 Tiene por objeto sobre todo hacer estos procedimientos tales que respondan mejor que hasta ahora a las diversas exigencias de la práctica, especialmente en lo que concierne, por una parte, a la seguridad con la cual el agua de decantación de los productos inyectados es fijada en el suelo
10 y, por otra parte, a la importancia del volumen de desechos

324829

29



radioactivos que es posible inyectar durante cada operación de inyección.

Consiste principalmente y al mismo tiempo que en hacer comprender a una mezcla inyectada en el suelo, por una parte, desechos radioactivos que se presentan en estado líquido o en estado de lodo y, por otra parte, un cemento - en hacer que comprendan además un aldehído y un fenol sustituido, cuerpos susceptibles de formar juntos en presencia de agua y en frío, después de su inyección en el suelo, y de preferencia después del fraguado del cemento, una resina fenoplasto endurecida que fija el agua de decantación de la mezcla inyectada.

En modos de realización preferidos, se constituye además el cemento citado por un cemento de poco contenido en cal libre, especialmente por cemento aluminoso o fundido.

Se recuerda que se ha propuesto ya inyectar en el suelo, a gran profundidad, lodos u otros efluentes radioactivos.

A este efecto, se perfora un agujero de sondeo o pozo de diámetro relativamente pequeño hasta la profundidad deseada y se inyecta en este pozo, con ayuda de una bomba de alta presión, una mezcla de los desechos radioactivos a desecharse con cemento y agua.

Para formar una sustancia de viscosidad conveniente, esta mezcla debe contener un exceso de agua. Ahora bien, después de su inyección, la masa se apelmaza y pierde una parte de dicha agua por decantación: es de temer que este agua liberada sea a su vez radioactiva y que, al circular en el suelo, contamine capas de agua potable.

La solicitante ha tratado, por consiguiente, de poner a

324829

29 MAR



punto una masa cuya agua de decantación se gelifica ella misma durante el apelmazamiento de esta masa, o, de preferencia, poco después de este apelmazamiento.

5 Por lo demás, es deseable poder inyectar en cada pozo o agujero de sondeo perforado el mayor volumen posible de masa radioactiva, lo que impone que el apelmazamiento de esta masa no sea demasiado rápido.

10 Esta última condición excluye los métodos clásicos de inyección de masas según los cuales se incorpora a la masa un agente, tal como una solución de silicato, que se apelmaza muy rápidamente con el agua libre de esta masa.

15 Para fijar en el suelo el agua de decantación de la masa radioactiva citada, de una manera a la vez absolutamente segura y relativamente lenta, conforme al invento, se incorpora a esta masa un aldehído y un fenol sustituido.

Puestas en presencia de agua, estas dos últimas sustancias juntas, al cabo de una decena de horas aproximadamente, incluso en frío y en ausencia de aire, una resina acuosa fenoplasto endurecida que bloquea dicha agua.

20 Conviene señalar aquí que la utilización de las dos sustancias citadas (aldehído y fenol sustituido) ha sido preconizada para las técnicas de consolidación de los suelos por inyección en la patente francesa número 1.248.651 presentada el 13 de noviembre de 1959 y concedida el 14 de
25 noviembre de 1960.

En dicha patente, las dos sustancias en cuestión reciben la adición de un catalizador y no de un cemento, pero será posible inspirarse con utilidad en las indicaciones que allí se dan en lo que concierne a la naturaleza de las proporciones relativas de las dos sustancias citadas: en par-

30

324829

29 MAR 1960



5 ticular, la proporción ponderal aldehído/fenol sustituido puro puede estar comprendida entre $1/3$ y 3 , el aldehído está constituido de preferencia por el formaldehído (denominado también formol) y el fenol sustituido, por el difenol 1-3, denominado frecuentemente resorcinol.

10 Las dos sustancias en cuestión son compatibles con la masa de cemento, no cambiando las características reológicas iniciales ni el tiempo de apelmazamiento o fraguado y se eligen de tal manera que se polimerizan, formando la resina acuosa de bloqueo, poco después del apelmazamiento de dicha masa, por ejemplo dos o tres horas después de este apelmazamiento, de manera que toda el agua deseable esté disponible para dicho apelmazamiento.

15 Se puede añadir eventualmente al conjunto un retardador de apelmazamiento que permite alargar el periodo durante el cual la masa permanece inyectable.

20 Según otra característica ventajosa del invento - que no es indispensable, naturalmente - se exige como cemento un cemento de poco contenido en cal libre, especialmente un cemento aluminoso (denominado todavía "cemento"), lo que es absolutamente no habitual en las técnicas de inyección.

25 Se ha comprendido, en efecto, que tanto para la resistencia de la masa de base misma como para la de la resina polimerizante con el agua de decantación de esta masa, la presencia de cal libre en la mezcla constituía un estorbo.

30 Entre estos cementos de poco contenido en cal libre, se pueden citar los de escorias no catalizados (es decir, polvo de escoria sin adición de cal ni de clinker) tal como la lechada denominada "patural" (cuya composición ponderal aproximada es la siguiente: CaO , 47,15%; SiO_2 , 32,70%; Al_2O_3 , 14,65%;

324829

29



MgO, 3,25%; S, 1,20%; MnO, 0,75%; FeO, 0,65%; y O₂, 0,60%)
o mejor todavía, los cementos "aluminosos" o "fundidos"
(cuya composición ponderal es la siguiente: Al₂O₃, 40 a
45%; CaO, 35 a 42%; Fe₂O₃, 5 a 15% y SiO₂, de 4 a 10%), o
5 una mezcla a base de tales cementos aluminosos.

En lo que sigue se dan a título puramente ilustrativo
y, naturalmente, de ningún modo limitativo del invento,
algunos ejemplos de puesta en práctica de éste, que han
dado completa satisfacción:

10 Ejemplo 1.

Se mezclan sucesivamente en el orden siguiente: 180 cm³
de desechos radioactivos a base de carbonato de calcio y de
carbonato de estroncio,

7 g de resorcina,

15 14 cm³ de solución acuosa de formol al 30%,

73 g. de cemento fundido,

y 0,44 g de un retardador de fraguado a base de ligno
sulfonato tal como el comercializado con la designación
SUNLAN R 1 por la Sociedad SUNLITH.

20 Se inyecta esta mezcla bajo una fuerte presión en un
agujero de sondeo previamente perforado hasta una capa de
terreno fisurable y seco o en el cual la circulación de las
aguas es escasa o nula.

Dicha mezcla permanece perfectamente inyectable durante
25 cerca de siete horas, puesto que su rigidez al cabo de siete
horas es apenas de 2 g/cm² después de haberse mantenido in-
ferior a 0,3 g/cm² durante cinco horas.

Durante su fraguado, la masa de cemento libera un poco
de agua.

30 Este agua polimeriza con la resina fenoplasto dos o tres

324829

29 MAR



horas después de dicho apelmazamiento.

La masa inyectada obtenida es muy resistente, puesto que su resistencia a la compresión llega a ser de 18 kg/cm² después de 18 días y 22 kg/cm² después de 28 días.

5 Ejemplo 2.

Se opera exactamente como en el ejemplo 1, con la única diferencia de que no se añade retardador de fraguado a la mezcla inyectada.

10 En estas condiciones, dicha mezcla fragua al cabo de cuatro horas aproximadamente.

Como los resultados obtenidos en lo que concierne a la resistencia a la compresión son idénticos a los del ejemplo 1, se comprende todo el interés que existe en pre-
15 ver una adición de retardador, permitiendo dicha adición inyectar un volumen casi dos veces superior en un mismo agujero de sondeo.

Ejemplo 3.

Se mezclan sucesivamente y en el orden siguiente:

20 500 g de desechos radioactivos a base de carbonato de calcio y estroncio, de hidróxido de hierro, cromo y aluminio y de ferrocianuro de níquel,

22,1 g de resorcina,

44,2 cm³ de solución acuosa de formol al 30 %,

184 g de cemento fundido,

25 y 1,1 g de un retardador de fraguado a base de ligno sulfonato tal como el comercializado con la designación BARRA-LENT por la Sociedad SUNLITH.

Esta mezcla se inyecta luego como en el ejemplo 1 y permanece perfectamente inyectable durante 10 h. puesto que
30 su rigidez al cabo de 10 h es apenas de 2 g/cm².

324829

29 M



Como en el ejemplo 1, el agua de decantación de esta masa es bloqueada por la polimerización de la resina algunas horas después del fraguado del cemento.

5 La resistencia bajo compresión simple de esta masa es de 13 kg/cm² después de 18 días y de 20 kg/cm² después de 28 días.

10 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Francia el 30 de Marzo de 1965, bajo el N^o 11299 (Seine), se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

- 15 1^a. - Procedimiento para inyectar desechos radioactivos en el suelo, según el cual se mezcla un cemento con dichos desechos, los cuales se presentan en estado líquido o en estado de lodo, caracterizado por que se hace comprender además a esta mezcla un aldehído y un fenol sustituido,
- 20 cuerpos susceptibles de formar juntos en presencia de agua y en frío, después de su inyección en el suelo, y de preferencia después del fraguado del cemento, una resina fenoplasto endurecida que fija el agua de decantación de la mezcla inyectada.
- 25 2^a. - Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que se constituye el aldehído por el formol, el fenol sustituido por la resorcina y se da a la mezcla formol/

324829

29 MAR 1960



resorcina una relación ponderal comprendida entre 1/3 y 3.

3º. - Procedimiento según por lo menos la reivindicación 1, caracterizado por que se constituye el cemento mezclado con los desechos radioactivos por un cemento de poco contenido en cal libre, especialmente por cemento aluminoso o fundido.

4º. - Procedimiento para inyectar desechos radioactivos en el suelo.

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

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

Madrid, 29 MAR 1960

P. A.

Alberto de Eizabun
Por Poder