

F. E. 15-12-75

424538

P.- 57.148

LNB/JIM
8259/29

Cas: GI 74



424538

MEMORIA DESCRIPTIVA

Clase E 02 D

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de SOLETANCHE

Sociedad anónima francesa

establecida en 7 rue de Logelbach, París, Francia

por: "PROCEDIMIENTO DE TRATAMIENTO DE UNA FORMACION
POROSA"

(Clase Internacional B29h)

12.4.74

424538

La presente invención se refiere a la impermeabilización o a la consolidación de terrenos o formaciones porosas similares por inyección.

5 Las inyecciones bajo corriente de agua son siempre difíciles de realizar. La dificultad es aún más grande cuando los vacíos de la zona a tratar son de sección superior a la de la perforación de inyección. Bajo el efecto de la circulación de agua a presión, cualquier lechada habitual, por espesa que sea, es arrastrada inmediatamente por el agua en circulación, y llega hasta varias decenas de metros del punto de inyección antes de haber tenido tiempo de fraguar.

10

15

El empleo de productos de muy corto tiempo de fraguado constituye ya una aproximación de solución, pero no es satisfactorio porque la cantidad de lechada que se puede enviar por la perforación es completamente insuficiente para asegurar un bloqueo en una conducción de sección superior a la perforación de inyección. Ahora bien, este caso se presenta con frecuencia en la naturaleza. Dos ejemplos extremos de ello son los siguientes:

20

25



424538

1) Inyección de una red kárstica

Pueden encontrarse canales de 1 m^2 de sección, mientras que el tubo de inyección no puede tener, por razones económicas, una sección superior a 20 ó 30 cm^2 . El caudal de lechada enviado por este tubo es muy inferior al caudal del agua en el karst, y por tanto es imposible la obturación de éste. Incluso si no hay agua, el bloqueo por inyección de un horizonte determinado será difícil si la pendiente del karst es vertical.

2) En los tratamientos de superficie

Por ejemplo, a través de hormigón fisurado, no hay otro camino que tratar el hormigón por medio de microperforaciones de algunos cm. de largo y alrededor de 1 cm^2 de sección. Si una perforación alcanza una fisura grande en la que el agua circula a gran velocidad, el producto inyectado será arrastrado en pocos segundos en intradós.

La presente invención tiene por objeto esencial resolver estas dificultades y crear un procedimiento y unos productos de inyección que permiten la obtención de buenos resultados en estos dos casos extremos, así como en todos los casos intermedios en los que el conducto a bloquear tiene



424538

una sección mucho mayor que el tubo de perforación. Con este fin, según la invención, se inyecta en la formación a tratar una lechada cuyo fraguado va acompañado de una expansión. Es preciso que esta expansión sea importante, y también que la lechada empleada tenga un tiempo muy corto de fraguado. Según las dimensiones de las conducciones a obturar y la importancia de las corrientes de agua, se pueden obtener buenos resultados para grados de expansión de al menos aproximadamente 10, y tiempos de fraguado del orden de algunos segundos a algunos minutos. Así, con un grado de expansión de 25, por ejemplo, si se efectúa una inyección a razón de 2 litros por segundo (valor compatible con material de bombeo tradicional y secciones de tubo también tradicionales), en realidad son 50 litros de producto por segundo los que obturarán el canal.

Las dos condiciones antedichas (elevada expansión y fraguado rápido) se reúnen con los sistemas a base de espuma de poliuretano. En efecto:

De todos los sistemas que espuman in situ, el que da el mayor grado de expansión está constituido por poliuretano. Esto se debe a



424538

que las burbujas de formas dodecaédricas permiten un apilamiento mucho más compacto que los sistemas a base de burbujas esféricas. Además, el tiempo de fraguado o curado (o más exactamente de polimerización) es muy corto (algunos segundos a un minuto).

Es evidente que cualquier sistema que presenta propiedades similares está comprendido en el campo de la presente invención.

Es sabido que un poliuretano se forma por una reacción de poliadición de un isocianato sobre un poliol o un poliéter, efectuándose la reacción por los grupos $-N=C-O$ del isocianato, Es sabido también que este mismo grupo $-N=C-O$ reacciona instantáneamente con el agua dando un desprendimiento de anhídrido carbónico:



A priori, parece un contrasentido querer emplear, para bloquear una circulación de agua rápida, un sistema que, al reaccionar con el agua, se encuentra perturbado por este hecho, Para paliar este inconveniente, según la presente invención, se puede emplear uno de los dos métodos



424538

siguientes:

5 - el sistema isocianato-poliol o isocianato-poliéter se emplea, no en su proporción estequiométrica (una molécula de isocianato por una molécula de poliol) sino con un exceso de isocianato. Este exceso será más o menos importante según los caudales respectivos de la lechuga inyectada, por un lado, y del agua en circulación a la altura de la perforación, por otro lado.
10 Este exceso está comprendido usualmente entre aproximadamente 20 y 45%.

15 - se emplea un sistema cuya polimerización está asegurada por el agua, porque al transformar ésta el isocianato en diurea asegura la polimerización en forma, no de poliuretano, sino de poliurea (de hecho, se forma un compuesto mixto de poliuretano-poliurea).

El modo operatorio será diferente según se emplee uno u otro procedimiento.

20 - En el primer caso, se empleará una doble bomba volumétrica, que inyecta por separado el isocianato y el poliol, asegurándose la mezcla de estos dos productos frente a la perforación o en la propia perforación, por medio de un mezclador estático o dinámico.
25

13



424538

5 - En el segundo caso, al estar asegurada la polimerización por el agua del propio terreno, la inyección se efectúa en un sólo constituyente, y permite por lo tanto el empleo de bombas tradicionales.

La efectividad de uno u otro procedimiento se muestra en el ejemplo que sigue:

10 Un caudal de agua de 100 litros/minuto se envía a una caja de 2 m de larga por 1 m de ancha y 0,50 m de espesor, llena de balasto (cantos de diámetro comprendido entre 7 y 15 cm.). A la altura de la llegada del agua, una tubuladura de 3 mm, de diámetro permite enviar isocianato-poliol en forma de uno o de dos constituyentes, a razón de 2 litros/minuto. Se tardan 100 segundos aproximadamente para bloquear la llegada de agua. Todos los huecos o vacíos entre los cantos se llenaron de espuma en aproximadamente el primer tercio de la caja. Esta espuma tiene una resistencia suficiente para resistir la presión del agua.

20 A modo de ejemplo no limitativo, se dan a continuación composiciones que se pueden emplear según los métodos antedichos (las composiciones se dan en peso):

25 1. Sistema de dos constituyentes:



18 AD

424538

	Producto vendido con el nombre de CARADOL S1 por la sociedad Shell	100
	Agua	2
5	Producto vendido con el nombre de CARADATE 30 por la Sociedad Shell	200
	Monofluorotriclorometano	10
2. Sistema de un constituyente:		
10	Producto vendido con el nombre de DESMODUR L 75 por la Sociedad Bayer	100
	Acetato de etilo	10
	Acetato de etilenglicol	20
15	Producto vendido con el nombre de DABCO por la Sociedad Houdry	1,5
	Dibutildilaurato de estaño	1,5

20 La invención puede aplicarse al tratamiento de cualquier formación porosa, desde las redes kársticas de vastas conducciones, hasta los tratamientos de superficie de hormigones por microinyecciones

25 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia con fecha 18 de Mayo de

19



424538

1.973, bajo el número 73 18095, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

=====

10

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

15

20

1ª.- Un procedimiento de tratamiento de una formación porosa bajo una corriente de agua por medio de una lechada endurecible, caracterizado por inyectar en la formación una lechada cuyo fraguado, rápido, va acompañado de una alta expansión.

25

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el tiempo



424538

19

ABR

de fraguado de la lechada es del orden de unos minutos como máximo, siendo el grado de expansión del orden de al menos diez.

5 3ª.- Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado porque la lechada forma una espuma en la formación tratada.

10 4ª.- Un procedimiento según la reivindicación 3ª, caracterizado porque la lechada es un sistema a base de poliuretano.

5ª.- Un procedimiento según la reivindicación 4ª, caracterizado por inyectar, por separado el isocianato y el poliisl o poliéter, con un exceso de isocianato.

15 6ª.- Un procedimiento según la reivindicación 5ª, caracterizado porque el exceso estequiométrico de isocianato es de alrededor de 20 a 40%.

20 7ª.- Un procedimiento según la reivindicación 4ª, caracterizado por emplear un sistema cuya polimerización está asegurada por el agua, inyectándose conjuntamente los diversos constituyentes.

25 8ª.- Procedimiento de tratamiento de una formación porosa.



424538

19 ABR

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

5 Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara

Madrid, 19 ABR. 1974

P.A.

ALBERTO DE CARRASQUA
PER. P. 10000 *Arta*

10

12.4.74
JGM/.

[Handwritten signature]