



140598

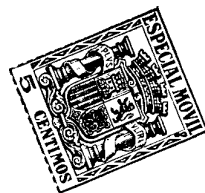
P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ò N

a favor de la razón social : NAAMLOOZE VENNOOTSCHAP DE
BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ, de nacionalidad ho-
landesa, residente en 30, Carel van Bylandtlaan, LA HAYA,
(Holanda), por "PROCEDIMIENTO PARA IMPERMEABILIZAR, ESTAN-
CAR O FIJAR CAPAS DE TIERRA PERMEABLES O MÓVILES Y OTRAS
MASAS POROSAS".-

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere a un procedimiento para
producir capas o pantallas impermeables o casi impermea-
bles al agua y a los gases, en suelos porosos y permeables
y otras masas análogas, tales como capas subterráneas de
5 arena, grava, rocas o piedras naturales o artificiales,
construcciones de albañilería o de hormigón, camadas de
piedras etc., para rellenar y estancar los vacíos, las
cavidades, grietas o análogos en estas masas y/o para
mejorar la cohesión y para fijar tierras móviles, así
10 como para estancar las paredes de pozos o de agujeros de



sondeo o de perforación.

En la patente nº 130.041 se describe un procedimiento que sirve para fines análogos y que consiste esencialmente en hacer penetrar una dispersión acuosa de materia bituminosa en el suelo o la masa a tratar, y en hacerla coagular en el lugar o a la profundidad deseada, de modo a producir una capa firme que es impermeable o casi impermeable al agua o a los gases, o a ambos a la vez. En la ejecución de este procedimiento, según se indica en la patente mencionada, la presencia previa de electrólitos en el suelo u otra masa puede tener una acción desfavorable sobre la coagulación de la dispersión, de suerte que puede ser ventajoso o necesario reducir la concentración de estas sustancias en el suelo, lo cual puede efectuarse mediante una aplicación previa de agua pura o de una solución de sustancias que tienen una acción inversa, por ejemplo, agentes que retrasan la coagulación, tales como una solución alcalina. Por otra parte, antes, durante o después de la aplicación de la dispersión, pueden introducirse en el suelo soluciones de electrólitos apropiados, o, en general, agentes que favorecen la coagulación, con el fin de obtener una conveniente coagulación de la dispersión en el lugar deseado.

Además del procedimiento mencionado de aplicación de dispersiones acuosas de materias bituminosas, es conocido tratar los suelos u otras masas con agentes de impregnación de diferente naturaleza, tales como suspensiones de cemento o de arcilla y productos químicos que forman precipitados, por ejemplo ácido silícico y silicato de aluminio.

Ahora se ha descubierto, según la presente inven-



ción, que en la práctica de los procedimientos conocidos pueden obtenerse mejores resultados bajo diferentes aspectos por una aplicación sucesiva de agentes de impregnación de la misma naturaleza, o de naturalezas diferentes, en
45 dos o varias fases, con el fin de producir la impermeabilización, el estancamiento y la fijación de la masa tratada.

Según la manera en que el principio general de la aplicación sucesiva de agentes de impregnación es ejecutado, la invención ofrece diferentes aspectos importantes, que se describirán detalladamente a continuación.
50

Se ha comprobado que puede ser preferible emplear en la fase preliminar del procedimiento, en vez del agua pura o de soluciones de agentes que dificultan o favorecen la coagulación, una dispersión de bitumen o betún que es
55 más estable que la dispersión que por su coagulación debe producir el estancamiento de la masa tratada.

Teniéndolo en cuenta, una forma de llevar la invención a la práctica, consiste en introducir primero en el
60 suelo u otra masa a estancar una dispersión de bitumen o betún estabilizada, que no se coagula durante la penetración, y luego una dispersión de bitumen o betún de estabilidad inferior, o que tiene una tendencia más marcada a la coagulación, que se hace coagular en el lugar deseado, eventualmente de tal forma que la coagulación empiece ya durante la introducción. Según los casos, también puede ser
65 conveniente aplicar una serie de dispersiones de una estabilidad gradualmente o progresivamente en disminución o de una capacidad coagulante creciente.

70 Por la aplicación previa de una dispersión de



bitumen o betún muy estable, capaz de resistir a la acción de los constituyentes de la masa a tratar y de las sustancias disueltas o solubles en la misma contenidas, dicha masa selleva a una condición tal que no provocará una coagulación prematura de las dispersiones menos estables, aplicadas subsecuentemente.

En esta aplicación sucesiva de dispersiones de bitumen o betún diferentes, la primera dispersión es desplazada por la siguiente, sin que se produzca una mezcla apreciable entre las dos. Es conveniente que la dispersión menos estable, antes de coagularse, esté en condición para cubrir el mismo trayecto que la dispersión más estable precedente.

Si así se desea, materias de relleno que favorecen el estancamiento de los vacíos de la masa tratada, en combinación con el bitumen o betún coagulado, tales como las materias coloidales u otras descritas en la solicitud de patente nº 140.245, presentada el día 18 de Noviembre de 1935 por la propia solicitante, por ejemplo, una suspensión de arcilla, pueden ser agregadas a una o varias de las dispersiones de bitumen o betún empleadas en el presente procedimiento.

Otro aspecto de la presente invención es el siguiente:

En la práctica de los procedimientos de impermeabilización conocidos se tropieza frecuentemente con el inconveniente de que la producción de las pantallas impermeables en la masa tratada requiere cantidades relativamente considerables de agentes de impregnación. Así, por ejemplo, una pantalla impermeable es producida en un terreno



arenoso introduciendo los líquidos de impregnación por medio de tubos de inyección impulsados a distancias regulares, en cantidades tales que las masas térreas impregnadas a partir de los diferentes centros de inyección se
105 únan y pasen la una a la otra. El espesor considerable de la pantalla de esta manera obtenida implica naturalmente un gran consumo de materia de impregnación.

Ahora, una forma de la puesta en práctica de la invención, que permite producir pantallas de pequeño espesor y hasta capas delgadas, que reduce de este modo la cantidad necesaria de materia de impregnación, consiste en
110 producir primero un estancamiento parcial estacionario en el sitio en que la pantalla debe ser aplicada, y luego en llevar un agente de impermeabilización hacia esta masa parcialmente impermeabilizada, lo cual conduce a la formación
115 de una pantalla o de una capa impermeable en el sitio en que este agente de impermeabilización se pone en contacto con la masa parcialmente impregnada, producida en primer lugar. Procediendo de esta manera, una capa relativamente
120 delgada o una película pueden ser ya suficientes para producir una impermeabilización muy adecuada.

En la ejecución de esta forma de invención el mismo agente de impregnación, o un agente similar, puede ser empleado tanto para la impregnación parcial previa, como
125 para la impermeabilización final, o bien, pueden emplearse agentes de impregnación diferentes en las distintas fases del procedimiento. Así, por ejemplo, en las diferentes fases del procedimiento pueden utilizarse dispersiones de bitumen o betún, que pueden, si así se desea, estar mezcladas con materias de relleno, o bien, la aplicación de
130



tales dispersiones de betún en una o varias fases del procedimiento puede ser combinada con la aplicación de otros agentes de impregnación, tales como las suspensiones de cemento o de arcilla, los reactivos químicos que forman precipitados, etc., en una o varias fases del procedimiento, o bien, puede operarse sin dispersión de bitumen o betún en cualquiera de las fases del procedimiento.

Una ventaja del procedimiento consiste en que en muchos casos puede producirse un efecto muy favorable por medio de dispersiones o de soluciones relativamente muy diluidas, lo cual permite realizar una considerable economía de materia de impregnación.

En lo que se refiere más especialmente al empleo de dispersiones de bitumen o betún, obrando según la forma de ejecución de la invención descrita en primer lugar, se puede proceder de forma tal que solamente se produzca una impermeabilización parcial por la coagulación de la dispersión de bitumen o betún, introducida en último lugar. Luego, sacando el agua subterránea por medio de una bomba, o de otra manera, la dispersión de bitumen, introducida en primer lugar, es impulsada a refluir hacia la masa parcialmente impregnada, de tal modo que al ponerse en contacto con esta última, dicha dispersión introducida en primer lugar es filtrada y coagulada. De este modo se forma una pantalla impermeable en el lugar del contacto contra la masa parcialmente impermeabilizada.

En lugar de dos fases, el procedimiento según la invención puede también comprender varias fases y diferentes combinaciones.

En ciertos casos puede ser suficiente producir en



la primera fase del procedimiento un estancamiento temporal, que se puede resolver después de la aplicación de la pantalla definitiva, debido al lavado con agua del agente de estancamiento provisional, o al hecho de que este último
165 pierde su estructura por acciones biológicas, químicas u otras. Substancias que bajo este aspecto entran en consideración son, por ejemplo, los coloides orgánicos que se dejan coagular o hinchar en el sitio deseado, tales como las polisacaridas, las gomas, las materias albuminoides,
170 por ejemplo, una solución de caseína o de leche desnatada.

Las diferentes formas de ejecución de la invención se explican más detalladamente en los ejemplos que se dan a continuación, en algunos de los cuales se hace referencia al plano adjunto. Todos los porcentajes y proporciones son de peso.
175

EJEMPLO I.-

Una capa subterránea de unos 50 cm de espesor, compuesta de arena gruesa y de grava, se impermeabiliza de la manera siguiente:

180 A distancias regulares de aproximadamente 1 m se impulsan tubos en el suelo hasta que dicha capa sea alcanzada. En cada tubo se introducen primero unos 50 litros de una dispersión estable, que se prepara dispersando una parte de peso de bitumen o betún (penetración 300 á 25°C, medida según el método A.S.T.M.) en dos partes de peso de
185 una solución de jabón de 0,5%, después de lo cual se agrega para la estabilización 1% de caseína, calculado sobre el peso del bitumen o betún. Después de la inyección de esta dispersión, 200 litros de una dispersión de bitumen o betún,
190 tún, preparada de la misma forma, pero sin la adición de



caseina, se introducen en cada tubo. Las dispersiones pueden ser simplemente vertidas en los tubos, de donde pueden penetrar en el suelo por vía de gravedad, sin que sea generalmente necesario aplicar la presión por medio de una bomba o de otra manera.

EJEMPLO II.-

En una capa subterránea, compuesta de arena fina, atravesada por una corriente de agua, se perfora una serie de tubos a distancias regulares de aproximadamente 2 m, y por estos tubos se introducen sucesivamente:

1) 500 litros de la dispersión de bitumen o betún como la mencionada en el ejemplo I, estabilizada con 1% de caseina, y además mezclada con 1% de formiato de metilo, siendo calculados estos porcentajes sobre el peso del bitumen o betún;

2) 500 litros de la misma dispersión como la mencionada sub 1), estabilizada con 0,7% de caseina;

3) 500 litros de la misma dispersión como la mencionada sub 1), estabilizada con 0,5% de caseina;

4) 1200 litros o más de la dispersión como la que se menciona sub 1), estabilizada con 0,3% de caseina, prosiguiéndose la inyección de esta última dispersión hasta la impermeabilización completa.

EJEMPLO III.- (Véase fig. 1).

Con el fin de producir una pantalla impermeable en el fondo 1 de un pozo de trabajo de excavación o de movimiento de tierras al nivel del borde inferior de las vigas 2, 2', se inyecta en el suelo por medio de los tubos 3 una cantidad de una dispersión de bitumen o betún diluida, por ejemplo, una dispersión de un 5%, que se prepara



dispersando bitumen o betún proveniente de la destilación de aceite mineral en una solución de jabón de 0,5%, de suerte que la dispersión que sale de cada tubo se coagula en la masa de terreno circundante 4, 4' y produce en él
225 una impermeabilización parcial.

Luego, para completar la impermeabilización, se introduce por medio de uno o varios tubos 5, dispuestos al interior o al exterior del fondo de la excavación 1, una segunda dispersión de bitumen o betún diluida, por ejemplo una dispersión de 3%; que se prepara dispersando bitumen en una solución de jabón de 0,5% y estabilizada por la adición de un 2% de caseína, calculado sobre el peso del bitumen o betún; esta dispersión es a tal punto estable que no se coagula antes de haber alcanzado la masa de
235 terreno parcialmente impermeabilizada 4, 4'. El movimiento de esta segunda dispersión hacia la masa 4, 4' puede ser provocado retirando el agua del lado opuesto de dicha masa por medio de una bomba 6, produciendo de este modo una corriente de agua artificial en la dirección de la masa 4, 4'
240 parcialmente impermeabilizada. De este modo se forma una pantalla impermeable 7 contra la masa parcialmente impermeabilizada por la filtración y coagulación de las partículas de bitumen o betún.

EJEMPLO IV.-

245 El procedimiento según el ejemplo III puede ser igualmente modificado del modo siguiente:

Por los tubos 3 se inyecta primero la dispersión de betún estabilizada, mencionada en último lugar en el ejemplo III. Debido a su gran estabilidad, esta dispersión
250 no se coagula rápidamente, sino que continúa a penetrar en



el suelo circundante, de donde desplaza el agua subterránea. Luego se introduce por los mismos tubos la dispersión de betún mencionada en primer lugar en el ejemplo III, la cual dispersión desplaza a la dispersión ya presente en el suelo
255 y se coagula rápidamente, lo cual produce una impermeabilización parcial de la masa 4, 4'. Luego una corriente de agua artificial se produce por medio de la bomba 6 de la manera descrita en el ejemplo III, lo cual obliga a la dispersión no coagulada a refluir hacia la masa parcialmente impermeabilizada 4, 4', y, al ponerse en contacto con esta
260 última, a formar en la misma una pantalla impermeable 7 por la filtración y la coagulación de las partículas de bitumen o betún.

EJEMPLO V.- (Véase fig. 2).

265 Con el fin de obtener una pantalla impermeable en un dique de canal permeable 10, se produce en el cuerpo del dique 10 por encima del subsuelo impermeable 11 una capa parcialmente impermeabilizada 12, por medio de inyecciones separadas pero simultáneas de cantidades limitadas de una solución de silicato de sosa de 5% y de una solución de cloruro de calcio de 2%. Luego se introduce en el agua 13 del canal una cantidad de suspensión de arcilla tal que por la infiltración a través del dique 10 y por el depósito de las partículas de arcilla contra la capa parcialmente impermeabilizada
270 12, se forma una pantalla impermeable 14.

EJEMPLO VI.- (Véase fig. 3).

Con el fin de alargar una pantalla impermeable formada por una pared de contención o de ataguía de vigas 20, se hacen inyecciones en la proximidad del borde inferior de
280 las vigas por medio de tubos 21, dispuestos a distancias



mutuas de 3 m, sirviéndose de una dispersión de bitumen o
betún de 5% en una solución de jabón de 1%, dispersión a
la cual se ha agregado 1% de arcilla y 2% de formiato de
285 etilo (este último calculado sobre el peso del bitumen o
betún). La dispersión se coagula después de algún tiempo
y produce una impermeabilización parcial en 22. Del lado
opuesto de las vigas se efectúa de una manera análoga una
serie de inyecciones por los tubos 23, dispuestos tan cerca
como sea posible de la masa parcialmente impermeabilizada
290 22, con una dispersión de un 2% de alquitrán de carbón en
una lejía alcalina de 0,1%. Esta dispersión se desparrama
en la masa térrea 24, y ahí donde se pone en contacto con
la masa 22 se forma una pantalla impermeable 25 por filtra-
ción.

295

N O T A

Es objeto de esta patente de invención que se solici-
ta "Procedimiento para impermeabilizar, estancar y fijar ca-
pas de tierra permeables o móviles y otras masas porosas",
que se caracteriza y define por las reivindicaciones siguien-
300 tes que constituyen su novedad y sobre las cuales ha de re-
caer la propiedad y la explotación exclusiva: -

1.- Procedimiento para impermeabilizar, estancar o
fijar capas de tierra permeables o móviles y otras masas poro-
sas por tratamiento con agentes de impregnación, tales como
305 las dispersiones acuosas de sustancias bituminosas, suspen-
siones de cemento o de arcilla, líquidos que forman precipi-
tados y análogos, en el cual agentes de impregnación de igual
naturaleza o de naturalezas diferentes se aplican sucesivamen-
te en dos o varias fases.

310

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el



cual se produce primero una impermeabilización parcial en la masa tratada, haciendo penetrar en la misma un agente de impermeabilización, y luego un agente de impermeabilización de la misma o diferente naturaleza es llevado a ponerse en contacto con esta masa parcialmente impermeabilizada, de modo a formar una pantalla impermeable en el sitio en que el último agente de impermeabilización llega a ponerse en contacto con la masa parcialmente impermeabilizada, obtenida en primer lugar.

320 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, en el cual se produce primero una impermeabilización temporal, después de lo cual un agente de impermeabilización es llevado a ponerse en contacto con la masa temporalmente impermeabilizada, de modo a producir una impermeabilización permanente en el sitio deseado.

330 4.- Procedimiento según la reivindicación 1, en el cual se introduce primero en la masa a tratar una dispersión de bitumen o betún estabilizada que no se coagula durante su penetración, y luego una dispersión de bitumen de menor estabilidad, o que tiene una mayor tendencia a coagularse en el lugar deseado.

335 5.- Procedimiento según la reivindicación 4, en el cual se introduce sucesivamente en la masa a tratar una serie de dispersiones de bitumen o betún de una estabilidad gradualmente o progresivamente en disminución, o de una tendencia creciente a coagularse.

340 6.- Procedimiento según las reivindicaciones 1-3, en el cual la primera impermeabilización parcial se produce por medio de una dispersión de bitumen o betún de coagulación relativamente rápida, después de lo cual la pantalla impermeable



es formada por una dispersión de bitumen o betún más estable, introducida en la masa a tratar antes, simultáneamente con o después de la dispersión de bitumen o betún mencionada en primer lugar.

315 7.- Procedimiento según las reivindicaciones 4-6, en el cual se emplean dispersiones de bitumen o betún diluidas.

8.- Procedimiento para impermeabilizar, estancar o fijar capas de tierra permeables o móviles y otras masas porosas.,

320 La presente memoria consta de trece hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara.

Madrid, a 17 de Diciembre de 1935.-

Juan de Dios
J.P.
J. de Dios
J. de Dios



Fig. 1.

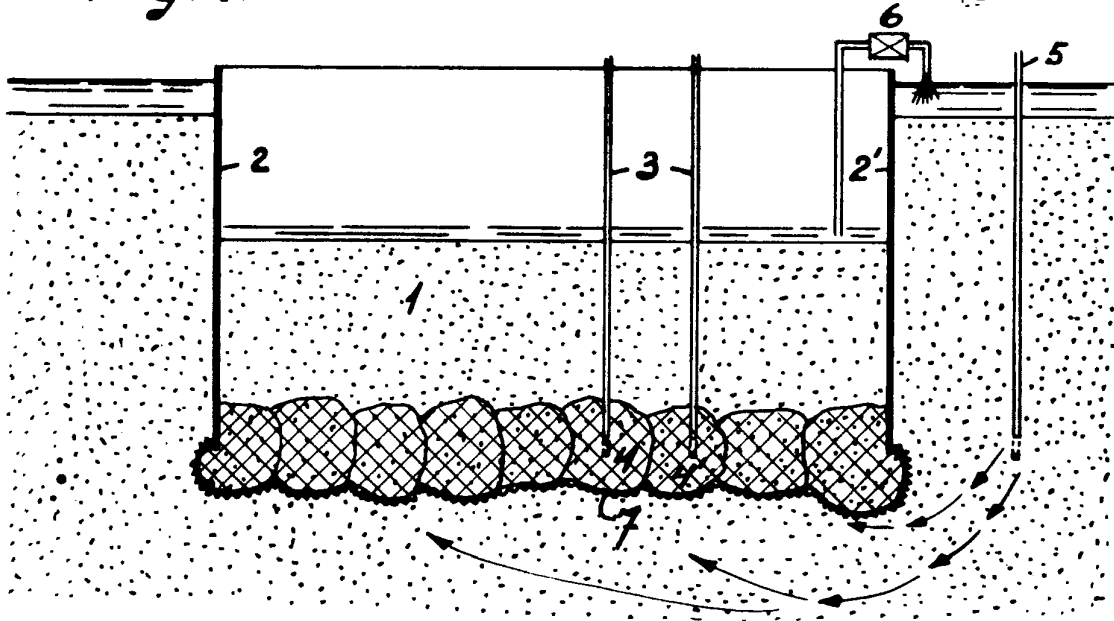


Fig. 2.

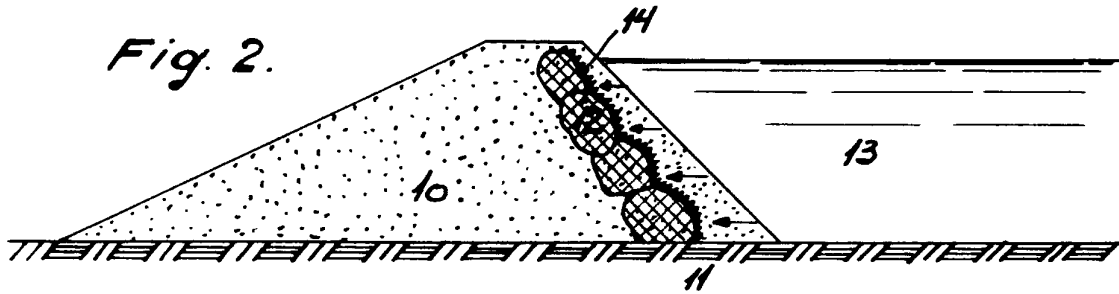
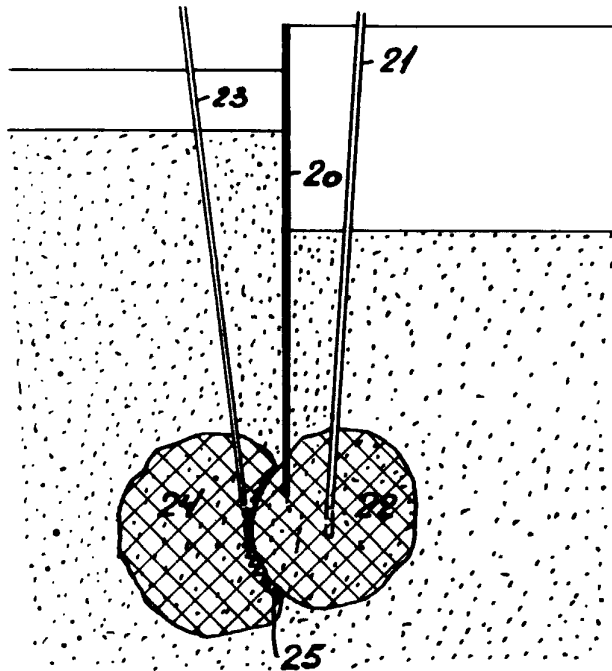


Fig. 3.



Madrid, a 17 de Diciembre de 1935

[Handwritten signature]
[Handwritten text]