



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 365 836**

51 Int. Cl.:  
**C04B 26/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09160774 .7**

96 Fecha de presentación : **20.05.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2256098**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.12.2010**

54 Título: **Medio para consolidación de suelos.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**11.10.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**11.10.2011**

73 Titular/es: **ALPENBAU GmbH  
Handwerkerzone 4  
39030 Terenten, ES**

72 Inventor/es: **Niederkofler, Georg y  
Sigmund, Christian**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 365 836 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Medio para consolidación de suelos.

- 5 La presente invención se refiere a un medio pulverulento para la consolidación de suelos. Éste se puede disolver en agua, con el fin de conseguir un medio fluido para la consolidación de suelos. La presente invención se refiere además a la utilización del medio pulverulento o fluido según la invención para la consolidación de materiales de construcción de suelos en la reconstrucción de carreteras y superficies destinadas al tráfico, para el saneamiento de carreteras y superficies destinadas al tráfico existentes, para la fabricación de materiales de obturación minerales para vertederos, diques, estanques y depósitos de acumulación y para la fabricación de capas de soporte capaces de drenar (que evacúan el agua) en la construcción de carreteras y vías de comunicación.

**Estado de la técnica**

- 15 Como consecuencia de la creciente industrialización en muchos países del mundo y una necesidad de movilidad que aumenta constantemente de los seres humanos, la construcción de carreteras y vías tiene una importancia cada vez mayor.

20 Un material de construcción de carreteras importante es el hormigón. El hormigón es un material comparativamente económico. Los materiales que se necesitan para una mezcla de hormigón, cemento, agua y sustancia de relleno, como por ejemplo arena, se pueden obtener en extensas partes de la tierra de forma relativamente sencilla. Además, el hormigón presenta una buena resistencia al calor, de manera que no se reblandece tampoco en caso de una radiación solar extrema.

25 Para poder construir carreteras de hormigón, el subsuelo situado debajo de la placa de hormigón debe ser muy sólido. En caso contrario, las placas de hormigón se rompen o se asientan de forma local, de manera que aparecen resaltes de cantos los cuales representan una carga extrema tanto para los automóviles como también para sus conductores.

30 En muchos lugares de la tierra, el hormigón no es sin embargo adecuado como subsuelo para carreteras u otros edificios dado que éste presenta una porción elevada de arena, arcilla, barro y arcilla gruesa. Se han desarrollado ya varios procedimientos para aumentar la resistencia del suelo, entre otros se mezcló el suelo con cemento o con cal. Esta medida de refuerzo sirve para la consolidación. Este procedimiento es parte integrante de la norma europea EN 13242 en la versión 2008-03-01.

35 Este procedimiento es adecuado, sin embargo, únicamente de forma condicionada para capas de suelo complejas, dado que estas están contaminadas frecuentemente con material orgánico y, por consiguiente, menoscaban fuertemente el comportamiento de fraguado del cemento. De manera adicional, la utilización de cemento confiere al suelo consolidado de esta manera una gran fragilidad.

40 Otros medios para la consolidación de suelos se describen en los documentos siguientes:

45 La patente US nº 2.961.799 (columna 9, ejemplo X) describe un procedimiento para la consolidación de suelos con un medio el cual contiene un látex sintético y metilcelulosa.

La patente US nº 4.168.593 (columna 4, ejemplo 4) describe un procedimiento para la consolidación de suelos con un medio el cual contiene látex sintético y cloruro de calcio.

50 La patente US nº 3.943.078 (columna 3, ejemplo 2) describe un medio para la consolidación de suelos el cual contiene látex sintético y celulosa.

55 Por lo tanto, se plantea el problema de mejorar los materiales de construcción de suelos (suelos, arena, arcilla, barro, arcilla gruesa, etc.), los cuales con procedimientos convencionales no corresponden ya a las exigencias de calidad de las normas específicamente relacionadas. Mediante la mejora de la calidad de materiales de construcción de suelos presentes localmente se pretende, además, aumentar el equilibrio medioambiental de las medidas constructivas, por ejemplo mediante la reducción de transportes. Las sustancias utilizadas, para ello, no deben ser una sustancia peligrosa en el sentido de las disposiciones relativas al tráfico rodado, no deben ser tóxicas, deben ser solubles en agua y deben ser neutras para el medio ambiente.

**60 Descripción de la invención**

Este problema se resuelve según la invención mediante un medio pulverulento para la consolidación de suelos, el cual comprende:

- 65 a) un éter de celulosa

b) un hidróxido de álcali,

c) cloruro de calcio,

5 d) un látex sintético,

e) dióxido de silicio pirógeno amorfo con un tamaño de partícula medio en el intervalo comprendido entre 1 y 100 nm, y

10 f) en su caso, sustancias auxiliares y aditivos usuales.

En el sentido de la presente invención se entiende, en la presente memoria, por "suelo" un suelo en el ámbito exterior, en particular un suelo de tierra o suelo situado debajo de carreteras o superficies destinadas al tráfico existentes.

15 Este medio pulverulento es una dispersión de polímero solubles en agua y presenta preferentemente la siguiente composición:

20	a) 1 - 5% en peso de	éter de celulosa
	b) 0,1 - 1% en peso de	hidróxido de álcali,
	c) 5 - 25% en peso de	cloruro de calcio,
	d) por lo menos un 39% en peso de	látex sintético,
	e) 5 - 15% en peso de	dióxido de silicio pirógeno amorfo,
25	f) 0 - 5% en peso de	sustancias auxiliares y aditivos usuales,

dando la suma de los componentes a) a f) el 100% en peso.

30 En el caso del éter de celulosa se trata preferentemente de éter de metil celulosa. En el caso del hidróxido de álcali, se trata preferentemente de hidróxido de sodio. En el caso del látex sintético, se trata preferentemente de un copolímero de bloque polipropileno/estireno-butadieno-estireno (PP/SBS).

El dióxido de silicio pirógeno amorfo presenta preferentemente un tamaño de partícula medio en el intervalo comprendido entre 10 y 20 nm.

35 El medio según la invención puede ser utilizado, de forma específica para un proyecto, también como medio fluido. Éste se obtiene mediante disolución de una parte en peso del medio pulverulento según la invención en 2 a 4 partes en peso de agua.

40 El medio según la invención es mezclado, junto con un aglutinante, con materiales de construcción de suelos y es distribuido. Esto confiere a los materiales de construcción de suelos una mayor resistencia, aumenta su flexibilidad, reduce de capacidad de absorción de agua y su sensibilidad frente a los ataques de la sal helada-rocío. Además, se reduce la sensibilidad frente a componentes orgánicos. De manera adicional, se aumentan las propiedades de elaboración de los materiales de construcción de suelos.

45 Durante la estabilización o consolidación de materiales de construcción de suelos en la reconstrucción de carreteras o superficies destinadas al tráfico el medio según la invención sirve para la mejora de materiales de construcción de suelos inadecuados en combinación con cemento, cal ó una mezcla de cemento/cal. El material de construcción de suelos es mezclado, para ello, con cemento y/o cal, de acuerdo con una receta según una comprobación de idoneidad previa según los datos de rendimiento predeterminados del edificio y se incorpora como subsuelo, fundamentos de la calzada o capa de soporte. Al mismo tiempo, el medio revestido puede ser incorporado *in situ* mediante fresado de estabilización especial y máquinas de construcción de suelos convencionales, o puede ser fabricado *in situ* con instalaciones de mezcla móviles adecuadas y ser incorporado con máquinas de construcción de suelos convencionales.

55 El medio según la invención se puede utilizar también para el saneamiento de carreteras o superficies destinadas al tráfico existentes. Las carreteras existentes pierden, con el tiempo, la necesaria resistencia, lo cual da lugar a costes elevados para el mantenimiento. Según el estado de la técnica, hay que retirar el lecho de piedras del cuerpo de la carretera que necesita saneamiento y hay que construirlo de nuevo con material cualitativamente de alta calidad. Con el medio según la invención, el suelo existente puede ser mejorado *in situ*. Al mismo tiempo, se puede añadir también el asfalto. Este procedimiento ahorra mucho tiempo y costes frente al procedimiento del estado de la técnica.

60 El medio según la invención se puede utilizar también para la fabricación de materiales de obturación minerales para vertederos, diques, estanques y depósitos de acumulación. El medio según la invención sirve al mismo tiempo para la estabilización y el control de materiales de construcción de suelos en relación con materiales de construcción de obturación de mineral arcilloso para la fabricación de una capa de obturación con una permeabilidad al agua

5 extremadamente pequeña. Como material se pueden utilizar tanto arenas y gravas convencionales, así como materias recicladas como, por ejemplo, materias residuales, cenizas pulverizadas, fango de puerto y lodos de depuración. Este material es mezclado mediante instalaciones de mezcla convencionales, de acuerdo con una receta comprobada según una comprobación de idoneidad previa y es incorporado, de acuerdo con las necesidades, con un utensilio para la construcción adecuado.

10 Finalmente, el medio según la invención se puede utilizar para la fabricación de capas de soporte capaces de drenar (que evacuan el agua) en la construcción de carreteras y vías de comunicación. El medio según la invención sirve en la presente invención para la fabricación de capas de base unidas hidráulicamente, según una curva granulométrica definida de áridos minerales y con cemento, confiriendo el medio según la invención una elevada adhesividad y flexibilidad al cemento y evitándose con ello grietas por tensiones.

La presente invención se ilustra a continuación mediante un ejemplo, el cual no debe entenderse de forma limitativa.

15 **Ejemplo**

Un medio pulverulento según la invención, considerado a título de ejemplo, consta de los siguientes componentes:

2,50% en peso	de éter de metil celulosa
0,25% en peso	de hidróxido de sodio
15,00% en peso	de cloruro de calcio
70,25% en peso	de copolímero de bloque polipropileno/estireno-butadieno-estireno (PP/SBS), y
11,00% en peso	de dióxido de silicio pirógeno amorfo con un tamaño de partícula medio de 15 mm.

Todos los componentes utilizados se pueden obtener comercialmente.

20 Para obtener un medio líquido según la invención se dispersa una parte en peso del medio pulverulento mencionado con anterioridad en 2,7 partes en peso de agua. Con ello, se obtiene un medio con la siguiente composición:

**REIVINDICACIONES**

1. Medio pulverulento para consolidación de suelos, que comprende:

- 5 a) un éter de celulosa
- b) un hidróxido de álcali,
- 10 c) cloruro de calcio,
- d) un látex sintético,
- e) dióxido de silicio pirógeno amorfo con un tamaño de partícula medio en el intervalo comprendido entre 1 y 100 nm,
- 15 f) en su caso, sustancias auxiliares y aditivos usuales.

2. Medio pulverulento según la reivindicación 1, caracterizado porque presenta la siguiente composición:

- |    |                                   |   |
|----|-----------------------------------|---|
| 20 | a) 1- 5% en peso de               | éter de celulosa                          |
|    | b) 0,1 - 1% en peso de            | hidróxido de álcali,                      |
|    | c) 5 - 25% en peso de             | cloruro de calcio,                        |
|    | d) por lo menos un 39% en peso de | látex sintético,                          |
|    | e) 5 - 15% en peso de             | dióxido de silicio pirógeno amorfo,       |
| 25 | f) 0 - 5% en peso de              | sustancias auxiliares y aditivos usuales, |

siendo el resultado de la suma de los componentes a) a f) el 100% en peso.

30 3. Medio pulverulento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el caso del éter de celulosa se trata de éter de metil celulosa.

4. Medio pulverulento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el caso del hidróxido de álcali se trata de hidróxido de sodio.

35 5. Medio pulverulento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en el caso del látex sintético se trata de un copolímero de bloque polipropileno/estireno-butadieno-estireno.

6. Medio pulverulento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dióxido de silicio pirógeno amorfo presenta un tamaño de partícula medio en el intervalo comprendido entre 10 y 20 nm.

40 7. Medio fluido para la consolidación de suelos, caracterizado porque se puede obtener mediante la disolución de una parte en peso del medio pulverulento para la consolidación de suelos según una de las reivindicaciones anteriores en 2 a 4 partes en peso de agua.

45 8. Utilización del medio según una de las reivindicaciones anteriores para la consolidación de materiales de construcción de suelos en la reconstrucción de carreteras y superficies destinadas al tráfico, caracterizada porque el medio es mezclado con cemento y/o cal y es procesado para formar un subsuelo, los fundamentos de la calzada o una capa de soporte.

50 9. Utilización del medio según una de las reivindicaciones 1 a 7 para el saneamiento de carreteras y superficies destinadas al tráfico existentes, caracterizada porque el medio es mezclado con cemento y/o cal, siendo añadido el asfalto de la carretera o de la superficie destinada al tráfico.

55 10. Utilización del medio según una de las reivindicaciones 1 a 7 para la fabricación de materiales de obturación minerales para vertederos, diques, estanques y depósitos de acumulación, caracterizada porque el medio es mezclado con arenas, gravas y/o materias residuales.

60 11. Utilización del medio según la reivindicación 10, caracterizada porque las materias residuales se seleccionan de entre el grupo constituido por material de reciclaje, cenizas pulverizadas, fango de puerto y lodos de depuración.

12. Utilización del medio según una de las reivindicaciones 1 a 7 para la fabricación de capas de soporte capaces de drenar en la construcción de carreteras y vías de comunicación, caracterizada porque el medio es mezclado con áridos minerales y con cemento.