

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 189**

51 Int. Cl.:

**E01F 8/02** (2006.01)

**E02D 29/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2012 E 12167888 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2015 EP 2530202**

54 Título: **Estructura que comprende un muro de gaviones**

30 Prioridad:

**01.06.2011 FR 1154843**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**05.11.2015**

73 Titular/es:

**SNCF RÉSEAU (100.0%)  
92 Avenue de France  
75013 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**PIANFETTI, LOIC**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 550 189 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**

Estructura que comprende un muro de gaviones.

5 La presente invención se refiere a una estructura que comprende un muro de gaviones.

Se conoce a partir de la técnica anterior, la utilización de gaviones para realizar unos muros, con fines de soporte, de separación o incluso con fines esencialmente decorativos.

10 Como se conoce en sí mismo, un gavión comprende una jaula, preferentemente metálica, llena de materiales tales como piedras, ladrillos, o cualquier otro material pesado. Si la función es de soporte, los materiales de relleno responden a criterios técnicos precisos.

15 Los gaviones, apilados los unos sobre los otros, y dispuestos según la geometría deseada y los imperativos técnicos relacionados con su función de destino, permiten constituir unos muros cuya apariencia es adaptable al entorno de la obra: en efecto, es suficiente con seleccionar el material de relleno, dentro los límites técnicos correspondientes al destino final de la obra, presentando las características visuales que convengan.

20 Cuando el muro de gaviones desempeña una función de soporte de obras en tierra, se adosa con un material de relleno adecuado y se dimensiona para su uso según las normas en vigor. Por sus características altamente pesadas, el muro de gaviones asegura la estabilidad de la obra a la que está adosado.

25 En el caso de un terraplén, esto permite en particular considerar sostener unas infraestructuras tales como unas vías de circulación peatonal, cíclica, automovilística.

En el medio ferroviario, el soporte por medio de gaviones está restringido según los sistemas de referencias técnicos en vigor y los procedimientos de derogaciones eventuales que se refieren a su uso.

30 Desde hace algunos años, se busca diversificar la apariencia de los muros de soporte de gaviones fijando plantas sobre ellos, que se supone crecerán sobre la cara visible de estos muros.

35 Se conoce en particular, a partir de las solicitudes de patente EP 2 050 331 y KR 2003-0080711, unos gaviones que comprenden, en el lado de su cara visible, una capa de tierra vegetal encerrada en una estructura de retención (formada por ejemplo por fibras de coco).

En la tierra vegetal pueden echar raíces unas plantas o hierbas que se desarrollan entonces en la cara visible de los gaviones.

40 Aunque la colocación de tales gaviones presenta un aspecto con vegetación muy satisfactorio, con el uso se muestra que las plantas se marchitan bastante rápidamente, a no ser que sean objeto de un mantenimiento muy continuado, y un riego rigurosamente controlado y constante en el tiempo.

45 La presente invención tiene así en particular como objetivo proporcionar una estructura que comprenda un muro de gaviones que pueda ser llenado de plantas sin la obligación de riego específico al final o una vez instaladas las plantas.

50 Se alcanza este objetivo de la invención con una estructura que comprende un terraplén particular, denominado "núcleo tierra/piedra" que puede estar contenido en una o varias cajas de gaviones, y un muro de gavión adosado a este núcleo, significativo por que dichos gaviones están rellenos en parte con cilindros de cultivo, comprendiendo cada cilindro de cultivo una napa de retención rellena con sustrato de cultivo, estando la napa de retención dispuesta con el fin de, por un lado, aflorar sobre la cara visible de los gaviones y, por otro lado asegurar la continuidad del sustrato con dicho núcleo.

55 Esta estructura puede estar combinada sobre la cara opuesta al muro de gaviones con vegetación con otra estructura que asegura una función decorativa o de soporte de cualquier tipo (muro de hormigón, muro de gaviones, tierra armada, paneles de metal, pantalla acústica, enablado de madera, etc.). Esta cara opuesta puede también ser otro muro de gaviones con vegetación del mismo tipo y que permanece visible.

60 Gracias a estas características, se pueden plantar en los cilindros de cultivo, en el lado de la cara visible de los gaviones, unas plantas que echarán raíces en el sustrato de cultivo: se realizan para eso unos orificios en los cilindros para enraizar las plantas apropiadas.

65 A continuación, debido a la comunicación de los cilindros con el núcleo que actúa también como sustrato complementario de cultivo, la alimentación en agua de las plantas se efectúa en particular por agua de lluvia que atraviesa el núcleo y se difunde por capilaridad: se puede así prescindir de un regado repetitivo.

Según otras características opcionales de la estructura según la invención:

- dicho núcleo comprende también unos elementos que forman sustrato de cultivo: esto permite a las plantas sembradas en la cara visible de los muros de gaviones conseguir sus reservas nutritivas no sólo en los cilindros de cultivo, sino también en el núcleo que se encuentra detrás. Las raíces por lo tanto exploran preferentemente las bolsas terrosas dentro de los compartimientos que contienen el sustrato de cultivo (19 & 9) y se orientan por tigmotropismo al contacto con los granulados. Las raíces se dirigirán hacia el núcleo 9 bajo el efecto de un higrotropismo positivo. Este núcleo 9 es, en efecto, un medio menos seco que el conjunto 7, menos protegido de la acción de la atmósfera exterior y más drenante.

Por otro lado, en la fase de instalación, este contraste estará reforzado por la alimentación de agua preferida de este conjunto 9 para ayudar a esta orientación. Una vez instalada dentro de este núcleo 9, las raíces de las plantas aumentan sus potencialidades de supervivencia: el núcleo 9 ofrece mejores condiciones de suelos y edafoclimáticas para las plantas, que las zonas de paramento más secas, y sometidas más directamente a las vicisitudes climáticas (diferencias de temperaturas, etc.).

Esto es también por lo que las adventicias tendrán más dificultades que en un suelo convencional para establecerse dentro del conjunto 7, no estando esta propiedad de la invención asociada a la presencia de napas de retención en la fachada favorable a su aparición, aunque no se puede excluir.

Se obtienen así unas plantaciones muy perennes;

- las napas de retención están formadas por un material seleccionado de entre el grupo que comprende los geotextiles, los no-tejidos, las geoesteras de fibras de origen natural: estos materiales porosos, habitualmente utilizados en el campo hortícola, permiten retener las finas partículas del sustrato de cultivo (tierra vegetal en general), permitiendo al mismo tiempo la respiración de este sustrato y los intercambios con los elementos exteriores;
- el núcleo está contenido por un material seleccionado de entre el grupo que comprende los geotextiles y no-tejidos, aplicado contra el panel de metal de gavión antes del relleno;
- dicha estructura puede comprender una pantalla acústica, estando dicho núcleo entonces atrapado entre esta pantalla y dicho muro de gaviones: este tipo de disposición es adecuado, por ejemplo, en el borde de una carretera o vía férrea en las que se busca atenuar la radiación acústica;
- dicho núcleo puede estar asociado a un elemento diferente de una pantalla acústica, que tiene o no una función de soporte y/o una función que puede ser decorativa, seleccionado por ejemplo de entre el grupo de los muros de hormigón, de los muros de gaviones, de los muros que utilizan la técnica denominada de tierra armada, unos entablados de madera (u otro material adecuado), dicha estructura puede estar asociada a una estructura de soporte de cualquier tipo adecuada al uso de soporte deseado;
- dicha estructura no asegura por si misma la función de soporte;
- dicha estructura puede estar asociada a una estructura específicamente destinada a una función de soporte, pudiendo eventualmente las dos estar unidas físicamente mediante un medio adecuado para las dos estructuras;
- dicha estructura es auto-estable.

Otras características y ventajas de la presente invención aparecerán a la luz de la descripción siguiente, y del examen de las figuras anexas, en las que:

- la figura 1 es un perfil transversal de una vía de circulación bordeada por una estructura según la invención,
- la figura 2 es una vista de detalle del muro de gaviones con vegetación 7 y del núcleo 9 de la figura 1, y
- la figura 3 es una vista en perspectiva de una estructura según la invención, que bordea una vía férrea.

Con referencia ahora a la figura 1, sobre la que se ha representado una vía de circulación 1, peatonal, para bicicletas o para vehículos, bordeada en el lado izquierdo de una estructura 3 según la invención, y en el lado derecho de un murete de gaviones 5 tradicional.

Como se puede observar en la figura 1, la estructura 3 según la invención comprende un muro de gaviones 7 con vegetación, adosado a un núcleo 9 formado por una asociación de tierra y piedras, denominado "núcleo tierra/piedra", que puede ser contenido en una o varias cajas de gaviones, aunque esto no sea de ninguna manera limitativo, en sí mismo adosado a una pantalla acústica 11 también fijada en una construcción de gaviones 13 que sirve de soporte y coronado por la estructura 3 autoestable.

La pantalla acústica 11 puede estar fabricada por ejemplo de hormigón de madera, sin que esto sea limitativo. Puede también ser reemplazado por cualquier estructura de paramento decorativo o que asegure otras funciones, o también por una estructura de soporte o arquitectónica, en la que se apoyará la estructura 3, ya sea solidaria o no, según las limitaciones técnicas particulares de la situación.

5 El núcleo 9 es una mezcla constituida de un sustrato adecuado que permita el crecimiento de las plantas a instalar (15 y 25) y de granulados de piedras trituradas. Este núcleo participa también en la función de autoestabilidad de la estructura 3.

10 Se refiere ahora más particularmente a la figura 2, en la que se ha representado en detalle el murete con vegetación 7.

Como se puede observar en esta figura 2, este murete está formado por un apilamiento de gaviones tipo 7a y 7b.

15 Como se conoce en sí mismo, un gavión está formado por una jaula de metal constituida por hilos de acero doble retorcido galvanizado revestido o no, o por varillas de acero galvanizado electro-soldado, rellena de un material pesado 17 tal como piedras o ladrillos, a definir según su uso final en particular, desde el punto de vista técnico.

20 Cuando se buscan unas características de absorción acústica, este material pesado puede comprender unos elementos de una naturaleza particular, y que presentan una geometría adecuada a su finalidad, como por ejemplo unos trípodes o conos de hormigón de madera.

Como se puede observar en la figura 2, el gavión inferior 7a está relleno sólo en parte de piedras 17, y comprende en su parte superior un cilindro de cultivo 19.

25 Más precisamente, este cilindro 19 está formado por una napa 21 de retención, rellena por un sustrato de cultivo 23.

30 La napa 21 está formada por un geotextil, un no-tejido drenante, o una geoestera de fibras de origen natural, tales como fibras de coco, y el sustrato de cultivo 23, que comprende esencialmente tierra vegetal, es adecuado para permitir la plantación y el crecimiento de plantas 25.

Como se puede ver en la figura 2, la napa 21 está dispuesta para aflorar en la fachada 27 del gavión 7a, y para permitir la comunicación del sustrato de cultivo 23 con el núcleo 9.

35 En otras palabras, la napa de retención 21 está cerrada por el lado de la cara visible del gavión 7a, salvo para el paso del tallo de la planta, y abierta por el lado de la cara oculta de este gavión.

40 Cabe señalar que el cilindro de cultivo 19 puede extenderse en toda la longitud del gavión 7a, o bien sólo en una parte de esta longitud.

Los elementos de metal de las jaulas de los gaviones deben permanecer constantemente íntegros.

45 En el otro lado de la vía de circulación 1 de la figura 1, el murete de gaviones 5 es convencional, es decir sin plantas, y comprende para ello un apilamiento de dos gaviones 5a, 5b rellenos cada uno según las reglas de la técnica anterior para el uso final.

50 Cabe señalar que las estructuras de soporte 13 y 5 están colocadas cada una en el presente caso sobre soleras de hormigón 29 y 33, estando por otro lado previstos unos drenajes 35, 37 para recuperar en particular las aguas de lluvia. Estas soleras pueden ser de otra naturaleza distinta del hormigón según las dimensiones técnicas requeridas. La solera 31 que soporta la estructura 3 puede estar constituida de una grava adaptada a las limitaciones técnicas relacionadas con la estructura soportada encima.

55 Se ha representado en la figura 3, una estructura 39 según la invención, dispuesta a lo largo de una vía férrea, no siendo esta última visible, y formando una protección fónica eficaz.

60 Como se puede observar en esta figura 3, tres hileras 19a, 19b, 19c de cilindro de cultivo están dispuestas en alternancia con unas hileras de piedras 17a, 17b, 17c, 17d, estando el conjunto dispuesto en el interior de las jaulas metálicas modulares que definen los gaviones.

Las plantas 25 que echan raíces en el interior de los cilindros de cultivo 19 florecen sobre la fachada visible del muro de soporte así realizado, dando lugar a una decoración estética más o menos cubriente, según las especies y la densidad de plantación elegida.

65 Referente a esto, se podrá seleccionar indiferentemente plantas perennes de hoja caduca, así como arbustos o plantas que conservan una parte aérea persistente en estación de reposo. Los diferentes tipos pueden estar

mezclados o no, según los objetivos estéticos buscados. Por el contrario, siempre se colocarán unas especies perfectamente adecuadas a las condiciones climáticas locales y a las condiciones edafológicas y edafoclimáticas del sustrato colocado para su cultivo. En particular, la capacidad de elongación del sistema radicular de las plantas seleccionadas es un factor esencial, así como su capacidad de resistencia a la sequedad relacionada con el carácter drenante del sustrato del cultivo realizado.

Se seleccionarán por lo tanto plantas que necesiten una baja aportación de agua. También se podrán utilizar plantas geófitas (adecuadas para situaciones secas), es decir unas plantas perennes capaces de pasar las estaciones de frío de manera enterrada, en forma de rizomas, bulbos u otros. Estas elecciones requieren un buen nivel de conocimiento de los medios y de la biología de las plantas.

La realización de una estructura según la invención y sus ventajas derivan directamente de la descripción anterior.

Cuando se desea realizar un muro de gaviones con vegetación conforme por ejemplo a la figura 2, se empieza por llevar a la obra la hilera inferior de los gaviones 7a. Después se rellena parcialmente de piedras 17.

Cabe señalar que la estructura según la invención puede ser prefabricada fuera de la obra (en una cantera por ejemplo, u otro lugar) y transportada a su sitio para su colocación.

Se posiciona después en la parte superior de estos gaviones el cilindro de cultivo 19, en el interior del cual se coloca el sustrato 23.

Se pliega después la napa de retención 21 sobre este sustrato, de manera que esta napa se abra en la cara no visible del gavión.

Se cierra después la parte superior de la jaula metálica que forma los gaviones 7a, y se coloca sobre estos gaviones 7a la hilera superior de gaviones 7b.

El proceso continúa así según la el patrón de diseño que determina la posición de las bolsas de plantaciones futuras (napas de retención).

Una vez realizado así el muro de gaviones, se realiza el relleno del núcleo 9, de manera que este terraplén entre en contacto con este muro de gaviones, y comunique en particular con el sustrato 23 que se encuentra en el cilindro 19.

En el lado del elemento 7, las partes del núcleo 9 que no están en contacto con la parte trasera de la napa de retención 21 estarán, según tiene lugar el relleno, aisladas del murete con vegetación, mediante colocación de un material 42 seleccionado de entre el grupo que comprende los geotextiles y los no-tejidos aplicados contra el elemento de metal de la jaula de gaviones. Esto evitará las futuras migraciones de materiales térreos en los meatos existentes entre los elementos de relleno de las jaulas.

Será en el mismo lado opuesto del elemento 7 en el que una napa de retención 43 estará aplicada en el lado interno de la jaula antes del relleno con el fin de contenerlo.

Sin embargo, los lados en contacto con otras jaulas llenas de terraplén, quedarán libres de cualquier presencia de napa de retención con el fin de permitir la continuidad longitudinal del terraplén.

No se colocará tampoco ninguna napa de retención ni dentro ni en la parte superior del núcleo 9.

Por lo que se refiere a la base, si la construcción es de tipo granulado, no se aplicará tampoco ninguna napa de retención, con el fin de permitir el contacto con el suelo.

Por el contrario, en el caso en el que la estructura 3 sobrepase una estructura de soporte de tipo gavión u otro, o una solera de hormigón, una napa de retención también estará aplicada sobre el panel de fondo de la jaula en el lado interior antes del relleno.

Después, se pueden realizar unas muescas en la parte de la napa 21 que aflora en la parte visible 27 de los gaviones 7a, e insertar las plantas deseadas, en forma de pequeños bloques. En el ámbito de la realización, las operaciones de plantación se pueden realizar también a medida que tiene lugar la edificación de la estructura según la invención, en el momento de la confección de los cilindros de cultivo 19. En este último caso, se podrán utilizar unos bloques más importantes o macetas pequeñas.

En los primeros meses después de la plantación, es preferible regar estas plantas, lo que se puede obtener por medio de una red de irrigación por goteo, o cualquier medio que asegure una regularidad en la primera estación de vegetación.

En el caso de la utilización de goteo, la red podrá ser reactivada tantas veces como sea necesario, en particular en

caso de sequía atmosférica muy marcada y/o hasta que las raíces hayan alcanzado el núcleo 9.

Después, gracias en particular a las precipitaciones que caen en el núcleo 9, y que irrigan el sustrato 23 en particular por capilaridad, las plantas 25 pueden vivir gracias al agua de lluvia.

5 En el caso en el que el elemento 7 se utilizase sólo en el revestimiento de una estructura arquitectónica de soporte o no, y sea cual sea el tipo, se colocará necesariamente una red de goteo y deberá funcionar regularmente según las exigencias de las plantas utilizadas, con el fin de aportarlas una alimentación de agua suficiente. Se observa en este caso que la frugalidad de las plantas seleccionadas conlleva un bajo consumo de agua, incluso en este caso.

10 La instalación del goteo o de cualquier otro medio de alimentación de agua, debe hacerse sin ningún ataque a la integridad de los elementos de metal de las jaulas de gaviones.

15 La red de riego, si se elige, se puede colocar según tiene lugar la construcción del elemento 7 que atraviesa los cilindros de cultivo 19. Se puede complementar por una red en la parte alta del núcleo 9 y/o colocar también en la parte alta del elemento 7.

La alimentación de agua puede hacerse manualmente a intervalos regulares.

20 Con el fin de favorecer la migración de las raíces de las plantas hacia el núcleo 9, la alimentación de agua de este último se hará preferentemente y se mantendrá durante algunos meses mientras que la del conjunto 7 se reducirá progresivamente y después se anulará.

Se debe de prever y planificar una fase de abstinencia de agua.

25 Cabe señalar que la ausencia de compartimentación entre el cilindro de cultivo 19 y el núcleo 9 permite a las raíces de estas plantas extenderse no sólo en el interior del sustrato 23, sino también en el interior del conjunto del núcleo 9, en el que encuentran la materia nutritiva necesaria para su perennidad.

30 Esta comunicación de los cilindros de cultivo 19 con el núcleo 9 que se apoya en el muro de gaviones constituye una diferencia esencial de la presente invención con respecto al sistema que existía en la técnica anterior.

35 De manera ventajosa, en la disposición ilustrada en la figura 1, se puede por supuesto también hacer crecer unas plantas 15 directamente sobre el núcleo 9, en complemento de las 25 que crecen en la parte visible del muro de gaviones 7.

40 Como se puede comprender a la luz de la descripción anterior, la presente invención proporciona una estructura que permite realizar unos muros de gaviones que se pueden vegetar de manera perenne, con un mínimo de mantenimiento para el objetivo deseado.

Esta estructura puede estar asociada a unas estructuras de soporte o presentar una pantalla acústica absorbente o reflectante, sola o asociada con otro material de tipo paneles de hormigón de madera.

45 Esto abre un nuevo campo de exploración para los paisajistas, que tienen frecuentemente la preocupación de atemperar el aspecto mineral de las obras, en particular de tipo de gaviones, mediante la colocación de plantas cuyo mantenimiento es compatible con las limitaciones de explotación.

50 Su modularidad en sí misma, o en asociación con otras estructuras que garantizan otras funciones, abre un campo casi infinito de creatividad y de adaptabilidad a diferentes entornos y situaciones.

La modularidad es también dimensional, teniendo en cuenta la amplia gama de dimensión de las jaulas de gaviones. Está también relacionada con la variedad de su aspecto y de las estructuras que existen en el mercado.

55 Por supuesto, la presente invención no está en absoluto limitada a los modos de realización descritos y representados, proporcionados a título de simples ejemplos.

Es así, por ejemplo, que los muros de gaviones con vegetación descritos anteriormente podrían ser utilizados en combinación con otros elementos de soporte, tales como muros de hormigón, de gaviones, de tierra armada, etc.

60 Es por eso también que se podrían utilizar unos muros de gaviones con vegetación 3 para realizar otros tipos de obras en asociación con dispositivos de soporte (una hilera de gaviones de soporte en el lado opuesto al conjunto 7 y solidario de 9 por ejemplo) o sólo, en particular para bordes de orillas de cursos de agua, o bien de obras hidráulicas (tanques de tormentas, etc.) o también como elementos de mobiliario urbano (bancos de gaviones con vegetación de tal tipo y coronados de una asiento de madera u otro, etc.

65

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Estructura (3; 39) que comprende un núcleo (9) formado por una mezcla de tierra y de piedras y un muro de gaviones (7a, 7b) adosado a este núcleo (9), caracterizada por que dichos gaviones (7a, 7b) están rellenos en parte con cilindros de cultivo (19), comprendiendo cada cilindro de cultivo una napa de retención (21) rellena con sustrato de cultivo (23), estando la napa de retención (21) dispuesta de manera que, por un lado, aflore sobre la cara visible de los gaviones (7a, 7b) y, por otro lado, asegure la continuidad del sustrato (23) con el núcleo (9).
- 10 2. Estructura según la reivindicación 1, caracterizada por que dicho núcleo (9) forma parte de los elementos que forman el sustrato de cultivo.
- 15 3. Estructura según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada por que las napas de retención (21) están realizadas en un material seleccionado de entre el grupo que comprende los geotextiles, los no-tejidos y las geoesteras de fibras de origen natural.
4. Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el núcleo (9) está contenido por un material seleccionado de entre el grupo que comprende los geotextiles y no-tejidos, aplicado en el lado del terraplén contra el panel de metal de gaviones antes del relleno.
- 20 5. Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende una pantalla acústica (11), estando entonces dicho núcleo (9) atrapado entre esta pantalla (11) y dicho muro de gaviones (7).
- 25 6. Estructura según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el núcleo (9) está asociado a una estructura diferente de una pantalla acústica, que tiene o no una función de soporte y/o una función decorativa, seleccionada de entre el grupo de los muros de hormigón, de los muros de gaviones, de las obras que utilizan la técnica denominada de tierra armada, de los entablados de madera u otros materiales adaptados al entablado.
- 30 7. Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que se puede asociar a una estructura específicamente destinada a una función de soporte, pero a la que se puede unir físicamente mediante un medio adecuado para las dos estructuras.
8. Estructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que es autoestable.

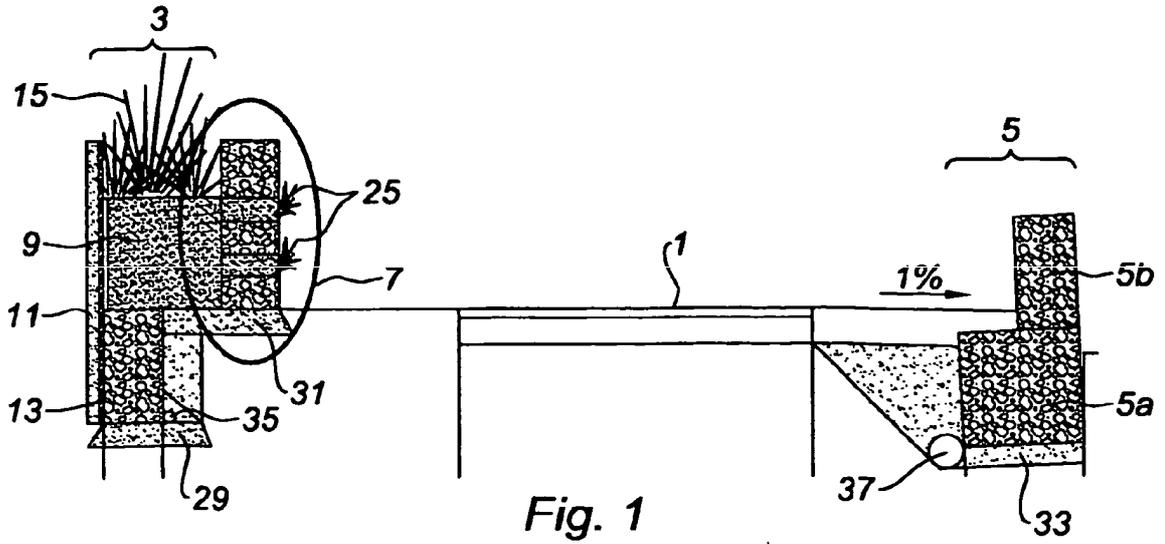


Fig. 1

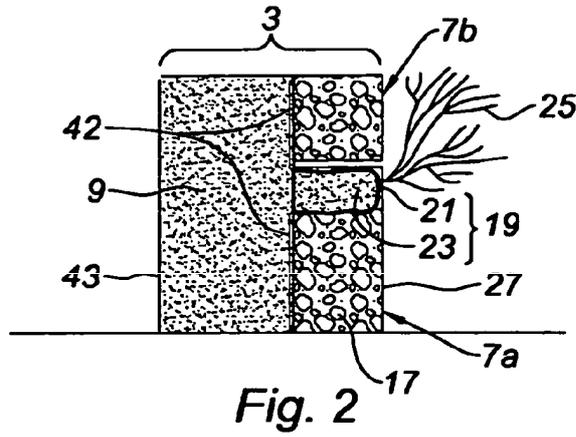


Fig. 2

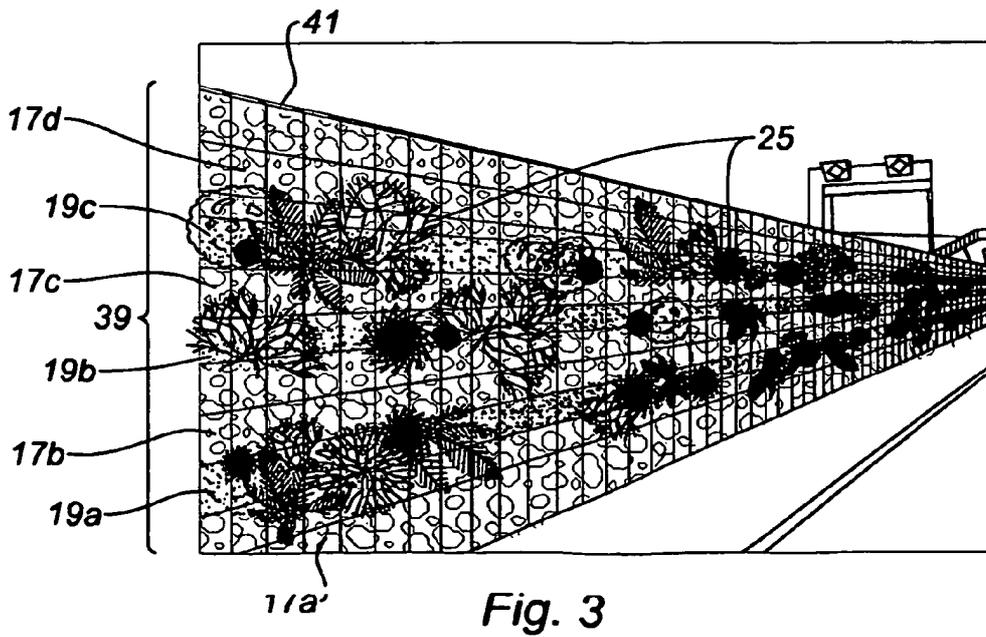


Fig. 3