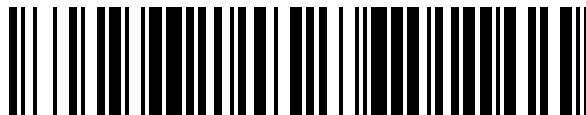


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 247 419**

21 Número de solicitud: 201900439

51 Int. Cl.:

C02F 3/12 (2006.01)

C02F 11/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

27.09.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

08.06.2020

71 Solicitantes:

PINTADO FERNANDEZ, Victor Manuel (50.0%)

Pza. Alameda nº 3, 5

45600 Talavera de la Reina (Toledo) ES y

GOMEZ MOLINA, Amparo (50.0%)

72 Inventor/es:

PINTADO FERNANDEZ, Victor Manuel y

GOMEZ MOLINA, Amparo

54 Título: **Dispositivo para la depuración ecológica de purines in-situ**

ES 1 247 419 U

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la depuración ecológica de purines in situ.

5

Campo de la invención

Debido a las cada vez más restrictivas medidas para la aplicación y gestión de purines, hace que el buscar una solución al tratamiento de los purines, sea vital para la sostenibilidad de las explotaciones ganaderas. Contando que el encontrar una solución barata y eficiente, como es el caso del presente modelo de utilidad, no sólo soluciona el problema de la aplicación, si no que, lo que se presenta seguidamente, implica también, una reducción significativa en los riesgos de bioseguridad de las granjas, ya que reduce drásticamente, cuando no elimina, el tránsito de vehículos de retirada de purines de las explotaciones ganaderas. Siendo así igual de importante éste modelo de utilidad en el campo de gestión de purines, como en el de bioseguridad.

Estado de la técnica

Actualmente, se determina la autorización de aplicación de purines en terrenos, con una serie de limitaciones sobre estos, siendo lo habitual limitar ésta aplicación a 210 toneladas de nitrógeno por hectárea y año, pero en algunas zonas vulnerables, especialmente saturadas por vertidos de purines, están limitadas a 170 toneladas de nitrógeno por hectárea y año.

Las nuevas normativas referentes a la gestión de los purines de las explotaciones ganaderas que entra en vigor y de obligado cumplimiento, tras sucesivas moratorias, a partir del 2021, hace que el ganadero tenga que aplicar las Mejores Técnicas Disponibles (MTD'S) para la gestión de sus residuos. Esto implica que la totalidad de las explotaciones ganaderas con AAI (Autorización Ambiental Integrada), en funcionamiento y futuras explotaciones, tengan que contemplar partidas de mejoras para la aplicación de éstas técnicas, en las cuales están la gestión de purines, contemplando el control de emisiones contaminantes, olores y otros parámetros determinantes.

Actualmente, lo más común, es la implantación de separadores de sólidos/líquidos dentro de las explotaciones, para reducir los niveles de nitrógeno en el purín, y así la cantidad de hectáreas necesarias para su vertido, según las regulaciones vigentes de aplicación al terreno, siendo ésta técnica habitual, desfasada e insuficiente, ya que se sigue vertiendo al terreno y dejando a los ganaderos o gestores la potestad de aplicar a su conveniencia, ya que por falta de medios, las administraciones no pueden vigilar y controlar todas las hectáreas que se declaran para la aplicación a los terrenos y en qué proporciones se aplican estos purines a los terrenos declarados, siendo lo habitual, que los terrenos que están más cercanos a las explotaciones ganaderas, se aplique más cantidad que a los terrenos que están más alejados, reduciendo así los costes de aplicación y condenando a los terrenos cercanos a sufrir unas aplicaciones incorrectas, que implican contaminaciones por saturación de dichos terrenos, arriesgándose los gestores y/o ganaderos y el Estado mismo a importantes sanciones por incumplimiento de dicha normativa.

Actualmente, hay pocas soluciones económicamente viables que impliquen la depuración de purines mediante métodos ecológicos.

50

En la patente ES2 549 553 B1, se refiere a un sistema modular de filtrado biológico para la depuración de aguas residuales, con la utilización de lombrices californianas como parte fundamental del sistema de depuración, así como con capas de aserrín, corteza vegetal y capas de arcilla expandida, construyendo así un biofiltro.

El dispositivo que vamos a describir a continuación, supera significativamente las ventajas que hasta el momento tenía la patente arriba indicada.

5 Exposición del modelo de utilidad

El siguiente dispositivo mejora sustancialmente las técnicas descritas, ya que la integración de nuestro dispositivo no hace más que mejorar los procesos que hoy por hoy hay en el mercado en el campo de la depuración ecológica y siendo especialmente diseñado para la depuración efectiva de purines en instalaciones ganaderas IN SITU, evitando así el trasiego de transportes para la retirada de purines en las explotaciones ganaderas. Cumpliendo con la gestión ecológica a través de varias etapas dentro del dispositivo y transformando el purín ganadero en un agua apta para el riego de parcelas colindantes o para su infiltración a tierra, cumpliendo los valores de vertidos autorizados, siendo éste, motivo del modelo de utilidad que a continuación se describe.

Éste comienza mediante una fosa de fermentación (1) pudiendo ser adaptada y utilizada fosas existentes dentro de las explotaciones, dejando ésta totalmente hermética mediante una lámina de EPDM o similar, la cual deja hermética la fosa y actúa de membrana para retener y disponer cuando sea preciso del biogás almacenado, ya que en dicha fosa se produce una fermentación anaerobia, consiguiendo así biogás y degradando en una primera etapa la materia orgánica, éste se podrá utilizar en procesos térmicos posteriores dentro de la instalación o en su defecto ser quemado antes de su salida a la atmósfera. Después de la fase de fermentación, el purín fermentado, mediante una bomba auto aspirante (2) es trasladado a un separador sólido/líquido (3), que debido a la gran cantidad de sólidos, se incorpora en éste, un separador por malla vibrante para una separación bruta de sólidos y un tornillo prensa para un refinado, con un cribado máximo de 150 micras para conseguir la mayor reducción de sólidos posibles mediante el separador mecánico. Obteniendo una materia sólida que se recoge para su posterior venta como subproducto fertilizante, y un líquido residual, que accede a una fase posterior de fermentación en un contenedor de tratamiento (4), totalmente transportable cuya cámara de fermentación (4.1) es el primer paso del líquido dentro del contenedor, continuando con la reducción de sólidos en suspensión mediante una nueva etapa de fermentación de sólo sólidos disueltos, al haber reducido por procesos anteriores la cantidad de sólidos totales del purín. Después de su fermentación, el líquido, es conducido a cámara de oxigenación forzada (4.2), inyectando aire mediante sistema Venturi dentro de la cámara, consiguiendo así la oxidación de las partículas y ayudando a la reducción de valores de compuestos orgánicos y contaminantes. Seguidamente el líquido, pasa a una cámara de reposo y decantación (4.3), donde está conectada a la cámara final de filtración del contenedor, constituyendo en ésta, un cubo de filtración (4.4), desmontable y sustituible en caso de saturación de éste, siendo este cubo de filtración, intercambiable. Éste está formado mediante capa de grava-arena-zeolita y carbón activo, siendo éste filtro base fundamental de la reducción de valores contaminantes antes de su fase final de depuración, absorbiendo y controlando en cada capa del cubo de filtración, siendo la parte de grava y arena encargada de seguir reteniendo sólidos disueltos no eliminados en la etapa anterior, y la zeolita y el carbón activo se encargan de absorber y reducir valores contaminantes del líquido residual. Éste contenedor tiene instalada una tubería de retirada de lodos activos (5) que se retienen en las distintas cámaras del contenedor para evitar la saturación de lodos, los cuales se podrán retirar junto con el sólido, o volver a incorporar dentro de la fosa de purines, ayudando a la aceleración de la fermentación en ésta, gracias a los lodos activos.

El líquido resultante, de la salida del contenedor, es canalizado hacia la última parte del dispositivo, que se hace mediante distintas cajas de distribución de agua (7) distribuyendo circuitos de tuberías de infiltración (8) de grandes dimensiones, soterradas y delimitadas por medio de una lámina impermeabilizante (6) instalada bajo el terreno, asegurando así el paso

del líquido por el dispositivo de depuración ecológica, rellenándose éste, de una capa inferior de zeolitas para su drenaje y arena fina filtrante en el resto, conformando un lecho de arena (9), para así generando en toda ésta capa un lecho bacteriano activo, al infiltrar el agua por las tuberías de infiltración y en consecuencia pasar éste a la capa de arena, conformándose dicho lecho bacteriano al retenerse los sólidos disueltos junto con las bacterias activadas en la etapa anterior, y retenidas junto a la carga orgánica. Éste lecho bacteriano, está compuesto por distintos tipos de bacterias, contando entre éstas, termófilas, mesófilas y psychophilicas. Ésta colonia de bacterias, se consolida sobre una cobertura de microfibras y geotextil, enlazadas en la parte exterior de las tuberías, además de en el lecho arenoso, donde se infiltra el líquido, haciendo todo éste un lecho bacteriano donde se retiene y degrada la materia, depurando así por vía totalmente natural y ecológica, con el resultado de un agua apta para su infiltración y/o riego.

Las tuberías de infiltración están colocadas y distribuidas de forma que el líquido residual se reparte por todo el área del lecho de arena, quedando dichas tuberías soterradas entre las capas de arena. En el caso que fuese necesario aumentar el grado de filtración, se incorporan láminas de geotextil y fibras por todo el área arenosa e intercalándose con la arena, para aumentar la superficie de fibras donde se concentran las colonias bacterianas, y así delimitar y consolidar en éstas fibras y geotextil el lecho bacteriano en el interior arenoso.

Para el control del agua depurada y para poder monitorizar los parámetros resultantes de DQO (Demanda Química de Oxígeno), DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno 5 días) y MES (Materia En Suspensión), se instala en el nivel inferior a la impermeabilización un depósito de control y muestreo (10) del agua resultante donde se recoge, consiguiendo así el control para obtener y consolidar en el tiempo los valores autorizados para su infiltración o riego, y, adicionalmente, según necesidad, se puede conectar a un canal de filtrado (11), relleno de zeolita y carbón activo, actuando como método para obtener un mejor refinamiento del agua depurada.

Para tal fin, el presente dispositivo, utiliza los siguientes componentes básicos y procedimiento anteriormente descrito:

Fosa de fermentación (1), bomba autoaspirante (2), separador de sólido/líquido (3), contenedor de tratamiento (4), cámara de fermentación (4.1) cámara de oxigenación forzada (4.2), cámara de reposo y decantación (4.3), cubo de filtración grava-arena-zeolita-carbón activo (4.4), tubería de retirada de lodos (5), lámina impermeabilizante (6), calas de distribución de agua (7), tubería de infiltración (8), Lecho de arena (9), Depósito de control y muestreo (10).

Con éste dispositivo de depuración ecológica, se equilibran las necesidades del ganadero y el cumplimiento de las normativas, contando con la mejora sustancial de los modelos actuales de gestión de purines. Y teniendo en cuenta la monitorización de las aguas depuradas, siendo avance significativo para el control de aguas depuradas provenientes de las explotaciones ganaderas, facilitando así el poder controlar ésta gestión por parte de las administraciones, y sin tener que aumentar recursos humanos para éste fin, implementando la eficiencia y control real de estas depuraciones totalmente ecológicas.

El nuevo procedimiento de depuración ecológica, es susceptible de aplicación a cualquier dimensión de explotación ganadera, siendo ampliable por unidades de tuberías de infiltración según m³ a tratar, así como en proporción, afecta los m³ de arena filtrante que se precisa para su instalación. Atendiendo así a todas las necesidades de depuración de cualquier tamaño de las explotaciones ganaderas.

En una variante de éste modelo de depuración, se contempla el poder incorporar a la salida del agua depurada, una canalización de filtrado (11), que vierte en un canal construido en tierra y totalmente impermeabilizado, relleno de zeolita y carbón activo, actuando como método de refinamiento del agua depurada, para poder controlar parámetros contaminantes que el dispositivo, no haya podido reducir adecuadamente, como pueden ser valores de nitrógeno por un excedente puntual de valores en los purines, y así captar estos en el citado canal, siendo incorporado en la parte superior de éste canal, arena filtrante y plantas semiacuáticas, sirviendo la zeolita como elemento de captación de valores, la arena como soporte de las plantas y las plantas semiacuáticas como consumidoras de estos valores.

También posteriormente a la terminación del canal, se puede adicionar, un depósito soterrado de material plástico, en el cual se colocaría un equipo de inyección de ozono para la desinfección del agua final, contando que el ozono, es un desinfectante natural, y que sigue dentro de la línea de valores ecológicos. Dejando ésta agua final, totalmente depurada y desinfectada de cualquier tipo de patógeno dañino.

Éste dispositivo anteriormente descrito, refleja un paso adelante en la depuración ecológica siendo sus virtudes más evidentes:

- Reducción drástica de olores, ya que al estar controlado el proceso de fermentación y degradación de purines en el sistema a través de la hermeticidad de la fosa y la cámara de fermentación, junto a gran parte del proceso de depuración soterrado bajo tierra, hace que los valores de olores, en comparación a una explotación ganadera actual, sean inmejorables.
- Reducción significativa de Gases de Efecto Invernadero (GEI), ya que al estar el purín sometido a proceso de fermentación anaerobia, conseguimos que las emisiones, tan importantes que se producen en una explotación ganadera, sean captadas en las membranas diseñadas para retener y almacenar el biogás generado, a la espera de ser consumidos en procesos térmicos de la propia instalación o en su defecto, quemados antes de su emisión a la atmósfera.
- Bajo coste de mantenimiento, debido a que su funcionamiento está basado en flujos naturales por gravedad, eliminando gran parte del consumo eléctrico, dejando sólo la fase de separación mecánica con consumo eléctrico apreciable, y debido a la poca potencia del sistema, se puede plantear un suministro eléctrico por energía solar.
- Control total de los parámetros de entrada y salida, siendo éste, parte importante y diferenciadora, para facilitar el control de aguas, pudiendo facilitar ésta labor a las administraciones.
- Bajo coste de instalación, ya que ésta, no precisa de casi construcción civil, siendo casi toda la instalación en tierra y utilizando materiales básicos como la arena fina, y por tanto su adecuación al terreno, como su instalación no implica grandes costos.
- Reducción del trasiego de transportes de vehículos para la extracción de purines fuera de la explotación ganadera, al instalar éste dispositivo dentro de la explotación ganadera, y cumplir valores para su infiltración o riego en parcelas colindantes, no se precisa ningún vehículo para su retirada, reduciendo, por no decir eliminando, transportes y por consiguiente aumentando la bioseguridad de las instalaciones ganaderas.

Descripción de las figuras

En la descripción de las figuras 1, 2, 3, y 4, es descrito el dispositivo de depuración de purines en la propia granja, mediante depuración ecológica IN SITU.

5 Con todas sus variantes indicadas en las reivindicaciones, que incluyen los siguientes equipos:

Fosa de fermentación (1), bomba autoaspirante (2), separador de sólido/líquido (3), contenedor de tratamiento (4), cámara de fermentación (4.1), cámara de oxigenación forzada (4.2), cámara de reposo y decantación (4.3), cubo de filtración grava-arena-zeolita-carbón activo (4.4),
 10 tubería de retirada de lodos (5), lámina impermeabilizante (6), calas de distribución de agua (7), tubería de infiltración (8), Lecho de arena (9), Depósito de control y muestreo (10), Canalización de filtrado (11),

- 15 • FIGURA 1 Dibujo simplificado vinculado a la reivindicación 1, compuesto por: Fosa de fermentación (1), ubicando en ésta, la bomba auto aspirante (2), que está conectada al separador sólido/líquido (3), trasladando la salida del líquido residual a la entrada del contenedor de tratamiento (4), llegando a la cámara de fermentación (4.1) donde se vuelve a fermentar y degradar sólidos en suspensión, seguidamente, éste pasa a la cámara de oxigenación forzada (4.2), utilizando ésta para seguir degradando y
 20 reduciendo valores de compuestos orgánicos y contaminantes, estando conectado ésta cámara, con la cámara de reposo y decantación (4.3), ésta cámara está directamente conectada a la entrada del cubo de filtración grava-arena-zeolita-carbón activo (4.4), estando todas las cámaras del contenedor de tratamiento, conectadas entre sí con una tubería de retirada de lodos (5) y con una salida en común para la retirada de los lodos activos, generados en éste contenedor.

- FIGURA 2, dibujo simplificado vinculado a reivindicación 1, compuesto por: Una lámina impermeabilizante (6), situada en la parte inferior de la zona de infiltración repartiendo líquido por medio de cajas de distribución de aguas (7), y haciendo llegar a cada una de
 30 las tuberías de infiltración (8) ésta agua residual, estando estas tuberías soterradas mediante un Lecho de arena (9), colocando un Depósito de control y muestreo (10), en nivel inferior de la lámina de impermeabilización.

- FIGURA 3: Diagrama simplificado de sistema vinculado a la reivindicación 2 compuesto por: Canalización de filtrado (11), definiendo en éste diagrama el detalle de canalización de filtración.

- FIGURA 4: Dibujo general simplificado de reivindicación 1, compuesto por:
 40 Fosa de fermentación (1), ubicando en ésta la bomba autoaspirante (2), que está conectada al separador sólido/líquido (3), trasladando la salida del líquido residual a la entrada del contenedor del tratamiento (4), llegando a la cámara de fermentación (4.1) donde se vuelve a fermentar y degradar sólidos en suspensión, seguidamente, éste pasa a la cámara de oxigenación forzada (4.2), utilizando ésta para seguir degradando y reduciendo valores de compuestos orgánicos y contaminantes, estando conectada
 45 ésta cámara con la cámara de reposo y decantación (4.3), ésta cámara está directamente conectada a la entrada del cubo de filtración grava-arena-zeolita-carbón activo (4.4), estando todas las cámaras del contenedor de tratamiento, conectadas entre sí con una tubería de retirada de lodos (5) y con una salida en común para la retirada de los lodos activos, generados en éste contenedor, conectando la salida del filtro hacia la zona de infiltración, situando en ésta, una lámina impermeabilizante (6), situada en la parte inferior de la zona de infiltración y repartiendo el líquido por medio de cajas de distribución de aguas (7), y haciendo llegar a cada una de las tuberías de infiltración (8) ésta agua residual, estando estas tuberías soterradas mediante un lecho de arena (9)

colocando un depósito de control y muestreo (10), en nivel inferior de la lámina de impermeabilización.

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo caracterizado por la depuración de purines en la propia granja, mediante depuración ecológica (IN SITU), caracterizado porque está compuesto, por los siguientes
5 elementos, conforme se detalla en las figuras 3 y 4: Fosa de fermentación (1), ubicando en ésta la bomba auto aspirante (2), que está conectada al separador sólido/líquido (3), trasladando la salida del líquido residual a la entrada del contenedor de tratamiento (4), llegando a la cámara de fermentación (4.1), donde se vuelve a fermentar y degradar los sólidos en suspensión, que
10 seguidamente, éste, pasa a la cámara de oxigenación forzada (4.2), utilizando ésta para seguir degradando y reduciendo valores de compuestos orgánicos y contaminantes, estando conectado ésta cámara, con la cámara de reposo y decantación (4.3), ésta cámara está directamente conectada a la entrada del cubo de filtración grava-arena-zeolita-carbón activo (4.4), estando todas las cámaras del contenedor de tratamiento, conectadas entre sí mediante
15 una tubería de retirada de lodos (5) y con una salida en común para la retirada de los lodos activos, generados en éste contenedor. Pasando el líquido residual a la zona de infiltración, donde se sitúa una lámina impermeabilizante (6), donde se ubica la entrada del dispositivo mediante cajas de distribución de agua (7) que reparten hacia la tubería de infiltración (8), soterrada ésta, mediante un lecho de arena (9), colocando un Depósito de control y muestreo
20 (10), en nivel inferior de la lámina de impermeabilización.
- 2.- Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por incorporar a la salida del agua depurada, canalización de filtrado (11), por medio de un canal construido en tierra y totalmente impermeabilizado, relleno de zeolita y carbón activo, actuando como método de refinamiento
25 del agua depurada, para poder controlar parámetros contaminantes que el dispositivo, no haya podido reducir adecuadamente, como pueden ser valores de nitrógeno por un excedente puntual de valores en los purines, y así captar estos, en el citado canal, siendo incorporado en la parte superior de éste canal, arena filtrante y plantas semiacuáticas, sirviendo la zeolita y carbón activo como elemento de captación de valores, la arena como soporte de las plantas y las plantas semiacuáticas como consumidoras de estos valores, logrando así un mayor
30 refinado en la obtención de los valores químicos del agua resultante.

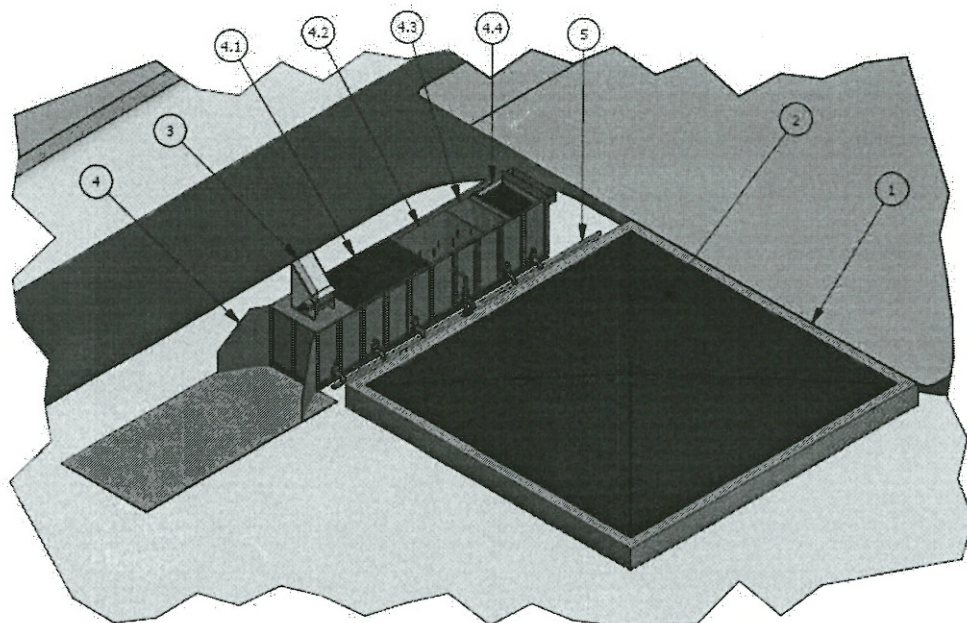


Figura 1.

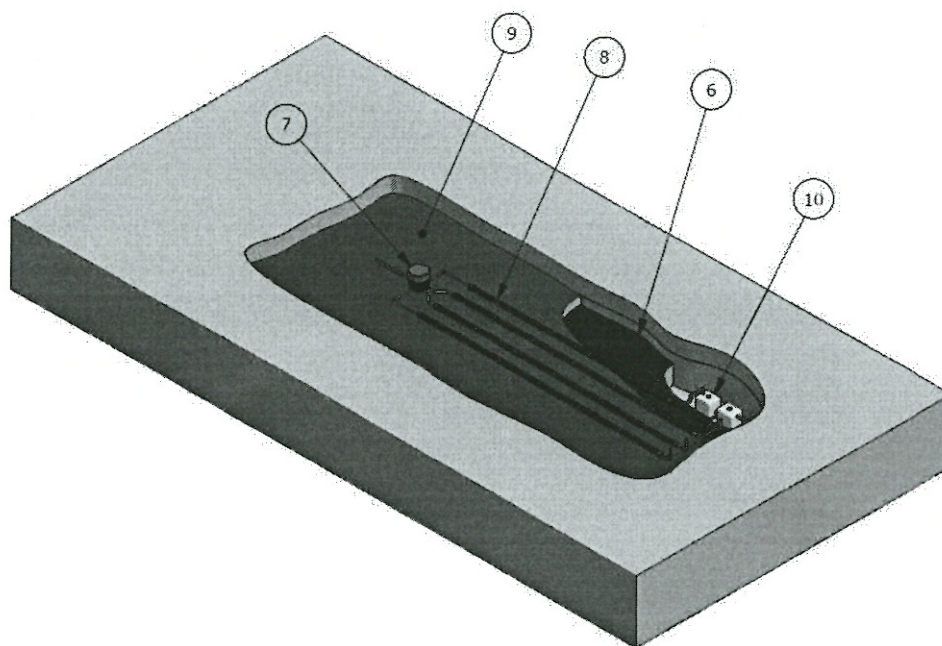


Figura 2

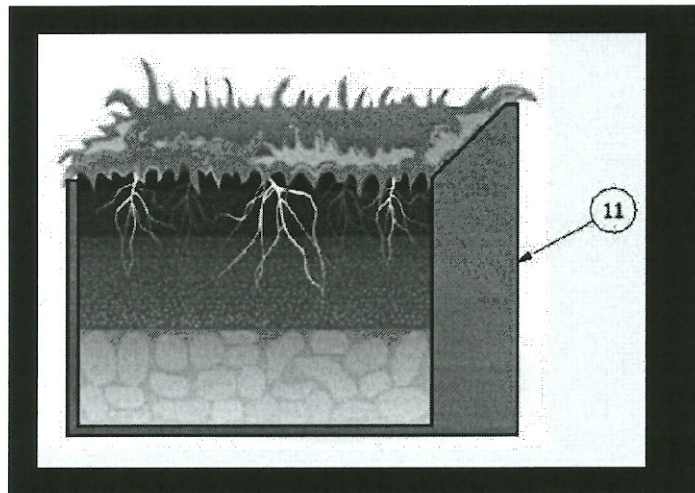


Figura 3.

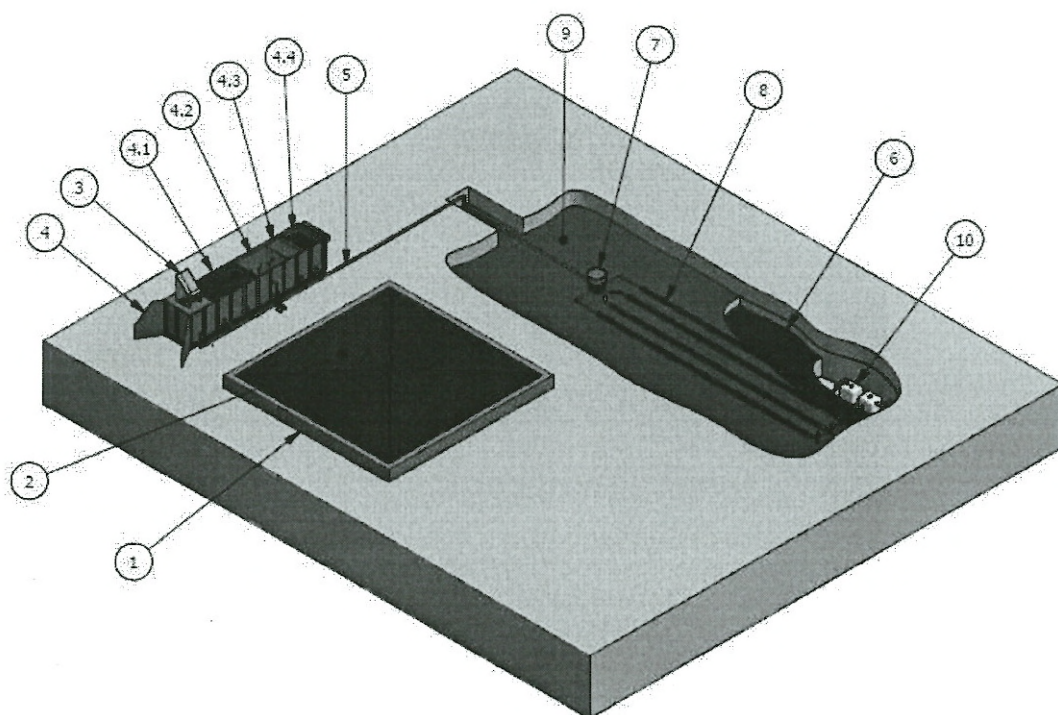


Figura 4.