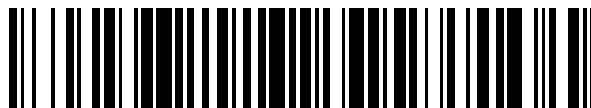


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 490 540**

21 Número de solicitud: 201330297

51 Int. Cl.:

A01G 31/00 (2006.01)

A01G 1/00 (2006.01)

C02F 3/32 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

01.03.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.09.2014

Fecha de la concesión:

20.04.2015

45 Fecha de publicación de la concesión:

27.04.2015

73 Titular/es:

**QUARQ ENTERPRISE, S.A. (100.0%)
RONDA DEL PILAR, Nº5 2ºA
06002 BADAJOZ (Badajoz) ES**

72 Inventor/es:

SEMENOVA, Alena

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas**

57 Resumen:

Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas.

El procedimiento de la invención está previsto para obtener cantidades industriales de plántulas de *Typha* spp., utilizada como materia prima para la biodepuración de aguas contaminadas, formando filtros verdes de plantas acuáticas. El proceso incluye las etapas de conservación de semillas destinadas a la producción industrial de plántulas de *Typha*, en una etapa de germinación de semillas para la producción industrial de plantas de *Typha*, en una diversificación radicular para la producción industrial de planas de *Typha*, y en una potenciación del desarrollo foliar en los estadios infantiles de plántulas para la producción industrial de plantas de *Typha*, todo ello según proceso sencillo, económico de realizar y con total eficacia en la obtención de las plantas.

ES 2 490 540 B1

**PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN DE PLANTAS ACUÁTICAS PARA LA
DEPURACIÓN DE AGUAS CONTAMINADAS**

DESCRIPCIÓN

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas, en donde las plantas acuáticas serán del género *Typha* spp., como materia prima base aplicable al sector de la biodepuración de aguas, en base a filtros verdes conseguidos mediante la producción de las plantas acuáticas referidas.

El objeto de la invención es solucionar de forma sencilla, eficaz y económica el problema que supone la obtención de cantidades industriales de plantas del genero *Typha*, como materia prima utilizable en el sector de la biodepuración de aguas contaminadas, pudiéndose llevar a cabo la producción en cualquier época del año y en cualquier parte del mundo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Son numerosas las informaciones bibliográficas en las que se hace alusión a las condiciones óptimas de germinación requeridas por varias especies del genero *Typha*. Sin embargo es escasa la literatura referente a los procesos de producción de plantas para las especies de *Typha* spp.

Concretamente, en determinadas referencias de informaciones bibliográficas, se proponen protocolos de siembra directa con sustrato turba, fotoperiodo de 14 horas de luz y 10 horas de oscuridad, y 30º C de temperatura, de manera que en tales condiciones se pierde una cantidad importante de semillas, habiendo numerosos contenedores que no cogen plántulas porque no germinaron las semillas, gastándose mucho sustrato.

Además la germinación se consigue a partir de los ocho días después de la siembra, retrasándose en una semana los procesos de desarrollo de las plántulas.

5 Por otro lado, la obtención de plántulas se dilata en 3-4 meses, con un desarrollo radicular en el que la proporción raíces-hojas es del 1/5, siendo las plantas que se obtienen deficitarias radicularmente.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

10 El procedimiento que se preconiza permite obtener de forma sencilla y económica plantas *Typha* spp., basándose en un proceso eficaz y rápido de germinación de semillas, consiguiéndose plantas con un buen desarrollo radicular y desarrollo aéreo, con unas necesidades menores de tiempo y nutrientes, y con un coste menor en la obtención final de las plantas, para poderlo hacer extensible a cualquier especie del genero *Typha* y poderlo
15 desarrollar en cualquier parte del mundo.

Mas concretamente, el procedimiento de la invención permite obtener con la máxima eficacia plantas acuáticas de elevada calidad y a unos costes mínimos frente a los procedimientos convencionales, comprendiendo una serie de etapas consistentes en:

- 20
- Conservación de las semillas destinadas a la producción industrial de plántulas de *Typha*.
 - Germinación de las semillas para la producción industrial de plantas *Typha*.
 - Diversificación radicular para la producción industrial de plantas *Typha*.
 - Potenciación del desarrollo foliar en los estadios infantiles de plántulas para la
25 producción industrial de plantas *Typha*.

Las condiciones de conservación de las semillas se protocolizan siguiendo las condiciones ambientales normalizadas y básicas para la estabilización y perdurabilidad de semillas durante largos periodos de conservación, que pueden alcanzar mas de 30 años.

30 En el caso de las semillas de *Typha*, que se encuentran en un fruto membranoso provisto de un apéndice plumoso denominado "ginoforo", se proyecta la eliminación mecánica de la membrana y del ginoforo con un sistema de tamices angulosos, provistos de piezas metálicas rugosas y baja presión constante y ciclos de rotación a una velocidad media de 45

ciclos por minuto.

Una vez eliminada la semilla del fruto, se procede al proceso de preparación de la semilla para su conservación, procediendo en un primer momento a una desecación previa de las semillas una vez confirmada su madurez y viabilidad con porcentaje de germinación por encima del 80%. La desecación se produce en condiciones controladas de temperatura, entre 20 y 25° C y –2% de humedad, bajo una corriente de aire con una velocidad media de 3-8 m/sg. El proceso de desecación finaliza cuando las semillas alcanzan un valor de humedad por debajo del 6%.

Las semillas desecadas en las condiciones y con las preparaciones comentadas, se introducen en frascos herméticos, opacos, en una cantidad que oscila entre los 500-600 g/frasco, permitiendo disponer de una media de entre 18-25 x 10⁶ semillas/frasco.

Dichos frascos con las semillas desecadas se conservan en una cámara donde se controlan las condiciones ambientales, con una temperatura a 5° C y una humedad constante por debajo del 20%.

Para disponer de una conservación eficaz y válida, se procede de forma continuada a un seguimiento anual de las semillas conservadas, procediendo cada año al rescate de una muestra de unas 100 semillas para evaluar su germinación y viabilidad, a fin de asegurar la conservación de semillas viables en todo momento.

La etapa de germinación de semillas incluye en primer lugar el rescate de las semillas almacenadas en los frascos de conservación, obteniéndose semillas en número de 1,5 veces las necesidades previstas, atendiendo a que el peso medio de las semillas se encuentra alrededor de 0,02 mg.

Las semillas extraídas se pasan por una cámara de flujo laminar para proceder a su irradiación, con el fin de evitar la presencia de gérmenes molestos que impidan la germinación o contaminen los materiales.

Seguidamente las semillas se atemperan a las condiciones ambientales reinantes, que en ningún caso pueden encontrarse fuera de un 35% a 60% de humedad, de 15° a 25° C de

temperatura, y una luminosidad entre 1.000 y 2.500 lux. En estas condiciones las semillas se sumergen durante 24 horas para humectarlas y pasar al proceso de germinación, desarrollándose la humectación en agua ligeramente salina, con una concentración de hasta el 1% de sodio, obtenida añadiendo cloruro sódico (sal) al agua y con pH comprendido entre 6,5-7,5.

Una vez humedecidas las semillas, se procede a forzar la germinación de éstas en condiciones controladas, para poder disponer de entre 70-90% de las semillas germinadas (con radículas de mas de 2 mm), en al menos dos días.

El protocolo de germinación se establece en una cámara con control ambiental donde la temperatura será de 30°C, la humedad del 80% y el ciclo de luz de 12 horas de luz mas 12 horas de noche, con 5.000 lux de irradiación.

Además, las semillas se sumergen en una solución activadora de la germinación, cuya solución será preferentemente amónica y fosfatada, con pH 6,5-7.

Las semillas germinadas se pasan a un contenedor con caldo nutritivo correspondiente a una solución de nitrógeno, fósforo y potasio, con un 7% de fósforo y potasio y un 10% de nitrógeno, a una temperatura inferior a los 20° C, debiendo permanecer unas horas en esas condiciones hasta su siembra, en contenedores destinados a la diversificación de raíces para acelerar el desarrollo de las plántulas.

La etapa de diversificación radicular comprende en primer lugar el trasvase de las semillas germinadas a un contenedor con sustrato especial destinado a la diversificación de las raíces de las plántulas, con el fin de obtener plantas con elevado número de raíces secundarias que permitan un mejor agarre y desarrollo posterior en las zonas de lagunaje a las que se destinan.

Ese sustrato especial contendrá un 25% de turba negra, un 10% de turba rubia, un 25% de arena fina, un 20% de arena gruesa y un 20% de lodos naturales, con la particularidad de que los contenedores sobre los que se colocará el sustrato y las plántulas serán de un volumen que oscila entre los 50 y 100 cm³, con unas dimensiones que en ningún caso sobrepasarán los 4 cm de altura.

Dichos contenedores tendrán su fondo perforado para que se consiga la nutrición de las plántulas de agua y de los nutrientes que se adicionen, a fin de estimular el desarrollo y especialmente la diversificación radicular.

5

Las sustancias que servirán para estimular el desarrollo radicular se encontrarán en solución con otras sustancias y se ofertarán de forma diferida con una frecuencia de una dosis cada semana de 4-8 veces, de manera que la solución que estimula la diversificación radicular estará compuesta por ácido húmico en una cantidad de 150 mg/l, ácido Indol-3-butírico (IBA) en una cantidad de 80 mg/l, amonio en una cantidad de 300 mg/l, potasio en una cantidad de 100 mg/l y sodio en una cantidad de 150 mg/l.

10

Durante 4-8 semanas estarán las plántulas activadas en el desarrollo y diversificación radicular, de manera que pasado ese tiempo se procederá a su evaluación, habiéndose estimado como valores óptimos para alcanzar un desarrollo radicular adecuado los siguientes:

15

- Nivel óptimo en el que las plantas deben tener más de 8 raíces secundarias por planta y un peso medio de las raíces de 6 g por planta.
- Un nivel medio en el que las plantas deberán de tener de 4 a 7 raíces secundarias por planta como mínimo, y un peso medio de las raíces de 3-5 g por planta.
- Nivel bajo se consideran aquellas plantas con menos de 3 raíces secundarias por planta y un peso medio de las raíces de hasta 2 g por planta.

20

Cuando el muestreo de la población de plántulas permita disponer de al menos el 75 % de las plantas en nivel óptimo, se procederá al trasplante en contenedores para desarrollo foliar.

25

La etapa de potenciación del desarrollo foliar comprende en primer lugar el paso de las plántulas a un nuevo contenedor con un volumen que oscilará entre los 200 y 350 cm³, y en donde las dimensiones del contenedor no deberán superar en ningún caso 12 cm de altura (longitud), debiendo estar el fondo del contenedor perforado en la base hasta 1/4 de la longitud del mismo.

30

Dichas plántulas se colocarán en un sustrato rico en nutrientes y bajo unas condiciones de

riego con elevadas concentraciones de sustancias nutritivas, a fin de estimular el desarrollo foliar y facilitar la obtención rápida de una planta destinada a su comercialización.

5

Ese sustrato sobre el que se plantarán las plántulas, tendrá un 40% de turba negra, un 25% de turba rubia, un 20% de lodos y un 15% de arena fina.

10

Además, se procederá a un riego con sustancias nutritivas en una solución que tenga un 1% de urea, un 8% de abono líquido (nitrógeno, potasio y fósforo), ácido Indol-3-butírico (IBA) en una cantidad de 200 mg/l y un 90% de agua.

15

La aplicación de las sustancias nutritivas se organizará siguiendo un protocolo que depende de las condiciones ambientales reinantes, siendo necesarias las aplicaciones de dos a tres veces en los meses de máxima iluminación (verano-primavera) y de una a dos veces en los meses de iluminación media o baja (invierno-otoño).

20

Junto con la aplicación de sustancias nutritivas, las plantas dispondrán de aplicaciones periódicas preventivas con sustancias fitosanitarias, a fin de eliminar potenciales patógenos, aplicándose fundamentalmente piretrinas y antifúngicos, con una frecuencia de una dosis cada mes.

25

Las condiciones de desarrollo foliar óptimo en las plantas se alcanzarán entre 1 y 2 meses y se estimará, siguiendo un protocolo establecido, según tres niveles:

- Nivel óptimo en donde las plantas tendrán al menos 50 cm de altura y al menos 80 gr de peso seco foliar.
- Nivel medio en el que las plantas tendrán entre 25 y 49 cm de altura y entre 45 y 80 gr de peso seco foliar.
- Nivel bajo, en el que las plantas tendrán menos de 20 cm de altura y menos de 40 gr de peso seco foliar.

30

Se estima como valor óptimo para disponer de poblaciones de plantas con desarrollo adecuado, cuando al menos el 80% de las plantas se encuentra por encima del nivel óptimo establecido, de manera que cuando se alcanzan estos niveles, se dispone de plantas de calidad comercial adecuada para su salida del proceso de producción industrial.

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra una vista en perspectiva del equipo separador de semillas que se emplea en el procedimiento de producción de plantas.

La figura 2.- Muestra una vista en perfil anterior del dispositivo de la figura anterior.

La figura 3.- Muestra una vista en perfil posterior del conjunto de las figuras anteriores.

La figura 4.- Muestra una vista en perspectiva del bombo interno que participa en el dispositivo de las figuras anteriores.

La figura 5.- Muestra, finalmente, una vista de perfil del elemento de la figura anterior.

EJEMPLO DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

A continuación se exponen los materiales, infraestructuras, procedimientos y periodos en los que se establecerá cada una de las etapas y metodologías referentes a la propia invención.

Conservación de semillas destinadas a la producción industrial de plántulas de *Typha*.

Materiales

Los materiales que se precisan son los siguientes: bolsas de muestras, etiquetas identificativas, frascos de metal opacos con cierre hermético, desecantes, sales identificadoras de humedad, frutos de *Typha*.

Infraestructura

La infraestructura necesaria es la siguiente: equipo limpiador de semillas de *Typha*, cámara de conservación desecación con control de humedad y temperatura, cámara de conservación con control de humedad y temperatura, equipos electrónicos para medir temperatura y humedad, equipo para desecar y extraer la humedad .

Procedimientos

Los procedimientos a realizar son los siguientes:

- Obtención de frutos de *Typha*.
- Separación de semilla del fruto de *Typha*.
- Desecación de semillas de *Typha*.
- Enlatado o enfrascado de semillas de *Typha*.
- Conservación en cámara con control ambiental de semillas de *Typha*.

En este proceso, se emplea un equipo (1) separador de semillas, el mostrado en las figuras, que a modo de ejemplo puede presentar unas dimensiones de 50 cm alto x 25 cm ancho; dotado de un brazo (2) girador escalonado, de 12 cm de ancho x 7 cm alto x 20 mm grosor, con una puerta anterior (3) asociada a una bisagra (4), con cojinetes centrales (5) de 20 mm de luz para insertar el brazo girador, que está asociado a un bombo interior (6) perforado, (cilindro perforado con luz de 2 mm, de 40 cm de ancho x 20 cm alto, con eje centra de 20 mm de grosor sujeto por 4 perfiles cilíndricos (7) de 8 mm en cada extremo).

Periodo de desarrollo y temporalidad

Cada uno de los procedimientos se realizarán atendiendo al siguiente esquema temporal:

- Obtención de frutos agosto-octubre.
- Separación de semilla todo el año, preferentemente en los meses de septiembre a diciembre.
- Desecación de semillas todo el año, preferentemente en los meses de septiembre a diciembre.
- Enlatado y enfrascado de semillas todo el año, preferentemente en los meses de septiembre a diciembre.
- Conservación en cámara todo el año.

Germinación de semillas para la producción industrial de plantas de Typha.

Materiales

5 Los materiales que se precisan son los siguientes: bateas, pinzas, sustancias para activar la germinación, recipientes para la extracción de las semillas germinadas, frascos y contenedores para las soluciones.

Infraestructura

10 La infraestructura precisa es una cámara de control de humedad, temperatura y ciclos de luz, elementos electrónicos para medir, la concentración de las soluciones, los parámetros físicos y químicos de los medios en los que se depositan las semillas, refrigerador para la conservación de las semillas germinadas.

Procedimientos

15 Atendiendo al desarrollo de la invención, se proyectarán los siguientes procesos y tiempos en la germinación de las semillas

- Extracción de semillas conservadas (horas).
- Puesta en germinación de las semillas (horas).
- Germinación de las semillas (1-13 días).
- 20 - Extracción de las semillas germinadas (1-2 días).
- Conservación de las semillas germinadas (1-2 días).

Periodo de desarrollo y temporalidad

25 El proceso de germinación no es dependiente de una época del año para su desarrollo. Se proyecta de forma indeterminada el periodo en el que se desarrollarán los procesos previamente determinados:

- Extracción de semillas conservadas (a lo largo de todo el año).
- Puesta en germinación de las semillas (a lo largo de todo el año).
- Germinación de las semillas (a lo largo de todo el año).
- 30 - Extracción de las semillas germinadas (a lo largo de todo el año).
- Conservación de las semillas germinadas (a lo largo de todo el año).

Diversificación radicular para la producción industrial de plantas de Typha.

Materiales

Los materiales que se precisan en este apartado son los siguientes: semillas germinadas, contenedores para plántulas, sustratos, sustancias que estimulan la diversificación radicular, sustancias nutritivas para el desarrollo, productos fitosanitarios.

5

Infraestructura

La infraestructura mínima necesaria para completar el desarrollo de las plántulas y su diversificación radicular es la siguiente: invernadero con control de humedad y temperatura, sistema de riego por inundación, sistema de fertirrigación, equipo de tratamiento fitosanitario, estructura de almacenamiento de plántulas desarrolladas y con buen sistema radicular.

10

Procedimientos

Los procedimientos necesarios hasta completar el proceso de obtención de plántulas con buen desarrollo radicular se completan en los siguientes procesos y tiempos:

15

- Preparación del sustrato para siembra de semillas (horas).
- Relleno de los contenedores con la muestra de sustrato preparada (1-2 días).
- Siembra de semillas germinadas (1-3 días).
- Irrigación con sustancias para diversificación radicular (cada 15 días).
- Irrigación de plántulas con solución nutritiva (cada 5 días).
- Tratamiento con productos fitosanitarios (cada 20 días)
- Evaluación del desarrollo radicular en plántula (cada 30 días).
- Almacenamiento de plántula con desarrollo óptimo (1-5 días).

20

Periodo de desarrollo y temporalidad

Al igual que ocurría en el proceso de germinación de semillas, la diversificación radicular se desarrolla a lo largo de todo el año y no tiene una estacionalidad definida. Los procesos se desarrollarán a lo largo del siguiente periodo:

25

- Preparación del sustrato para siembra de semillas (a lo largo de todo el año).
- Relleno de los contenedores con la muestra de sustrato preparada (a lo largo de todo el año).
- Siembra de semillas germinadas (a lo largo de todo el año).
- Irrigación con sustancias para diversificación radicular (a lo largo de todo el año).
- Irrigación de plántulas con solución nutritiva (a lo largo de todo el año).

30

- Tratamiento con productos fitosanitarios (a lo largo de todo el año).
- Evaluación del desarrollo radicular en plántula (a lo largo de todo el año).
- Almacenamiento de plántula con desarrollo óptimo (a lo largo de todo el año).

5 Potenciación del desarrollo foliar en los estadios infantiles de plántulas para la producción industrial de plantas de Typha.

Materiales

10 Los materiales necesarios para alcanzar a cubrir los procesos de este procedimiento son los siguientes: plántulas con buen desarrollo radicular, sustratos, contenedores, sustancias nutritivas para desarrollo foliar, sustancias para tratamiento fitosanitario.

Infraestructura

15 La infraestructura de este procedimiento es similar a la empleada en el procedimiento previo para la estimulación del desarrollo y diversificación radicular.

Procedimientos

Los procedimientos pormenorizados para alcanzar a cubrir el desarrollo completo de este apartado y sus temporalizaciones son las siguientes:

- 20
- Preparación de sustratos (horas).
 - Instalación y llenado de contenedores con sustratos (1-4 días).
 - Desplante de plántulas para plantación en nuevos contenedores (1-2 días).
 - Irrigación con sustancias nutritivas (cada 4 días).
 - Irrigación con sustancias estimulantes del desarrollo foliar (cada 10 días).
- 25
- Evaluación del desarrollo óptimo de las plantas (cada 25 días).
 - Tratamientos fitosanitarios (cada 30 días).
 - Almacenamiento de plantas con desarrollo óptimo (1-2 días).

Periodo de desarrollo y temporalidad

30 El desarrollo de este apartado compete a lo largo de todo el año de modo que cada una de las etapas se puede desarrollar a lo largo del año:

- Preparación de sustratos (a lo largo de todo el año).
- Instalación y llenado de contenedores con sustratos (a lo largo de todo el año).
- Desplante de plántulas para la plantación en nuevos contenedores (a lo largo de

todo el año.

- Irrigación con sustancias nutritivas (a lo largo de todo el año).
- Irrigación con sustancias estimulantes del desarrollo foliar (a lo largo de todo el año).
- Evaluación del desarrollo óptimo de las plantas (a lo largo de todo el año)
- Tratamientos fitosanitarios (a lo largo de todo el año).
- Almacenamiento de plantas con desarrollo óptimo (a lo largo de todo el año).

Por consiguiente, la invención trata de un proceso en el que se incorporan varias metodologías para la producción de plantas acuáticas del genero *Typha* a nivel industrial, en cualquier parte del mundo y con calidad controlada, mejorando e innovando la producción de plantas acuáticas del tipo referido, con las nuevas soluciones e instrumentos que forman parte del objeto de la invención, promoviendo un método sencillo, rápido y económico para producir plantas acuáticas en grandes cantidades, con calidad demostrada, resultando el campo de aplicación en lo que respecta a lo que es una producción de plantas de forma industrial, a lo que es una biodepuración de aguas residuales con plantas acuáticas, y a lo que es una producción de plantas ornamentales.

Por lo tanto, la propuesta de producción de plantas acuáticas del grupo de las especies del género *Typha*, a nivel industrial, es un proceso único en su género y desarrollado bajo los estudios y diseños metodológicos previos contrastados y evaluados, a fin de obtener una eficacia máxima en el proceso de producción, para la obtención de plantas de elevada calidad y con unos costes mínimos.

Además de ser un proceso único en el desarrollo del procedimiento metodológico, se exponen hasta tres soluciones específicas y originales que permiten una ventaja fundamental en los procesos de multiplicación y desarrollo de técnicas para la mejora de las producciones de plantas acuáticas a nivel industrial. Las soluciones son las destinadas a facilitar una germinación idónea y rápida, promover y activar la diversificación radicular y potenciar el desarrollo foliar.

Junto con estas tres soluciones se han diseñado y propuesto dos tipos de sustratos para la producción de plantas acuáticas del género *Typha*, que permite un desarrollo adecuado de las raíces y de la parte aérea (hojas).

En el proceso se incorpora un instrumento que permite la separación de las semillas del fruto de las especies del género *Typha* y un modelo original para la conservación adecuada de las semillas de este grupo de plantas. Todo son innovaciones y ventajas que son únicas y que permiten un desarrollo ventajoso de los procesos de producción de plantas acuáticas de forma industrial.

El proceso, además, permite la producción elevada de plantas en un tiempo reducido, permitiendo una reducción de costes y una disponibilidad mayor de plantas de calidad.

En el proceso se dispone de, al menos, dos etapas de control de calidad del producto, donde se pone de manifiesto el nivel óptimo radicular de las plántulas y el nivel óptimo foliar y de desarrollo de las plantas, lo que permite disponer de un procedimiento y/o metodología objetiva, de calidad y que facilita la producción de plantas controladas y de calidad demostrable.

Por último decir que el proceso es sencillo, que se ajusta a cualquier situación productiva en viveros o invernaderos, y que precisa de una infraestructura mínima, lo que le faculta para ser extensible a cualquier parte del mundo.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas, previsto para obtener de forma industrial plantas del género *Typha* spp., utilizables como base en la biodepuración de aguas contaminadas, caracterizado porque comprende las etapas de:

- Conservación de las semillas de las especies de *Typha*, destinadas a la producción industrial de plantas *Typha*;
- Germinación de dichas semillas para acelerar el proceso de obtención de las plantas *Typha*;
- Diversificación radicular de las referidas semillas germinadas para obtener plantas con elevado número de raíces secundarias;
- Potenciación del desarrollo foliar de las plantas resultantes, tras la germinación y diversificación radicular de las mismas.

2.- Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas, según reivindicación 1, caracterizado porque la etapa de conservación de las semillas comprende una primera fase de desecación de las semillas, en condiciones controladas de temperatura y humedad, hasta alcanzar una humedad inferior al 6%.

3.- Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas, según reivindicación 2, caracterizado porque la desecación de las semillas se realiza a una temperatura comprendida entre 20 y 25º C, con una humedad inicial de 2% y bajo una corriente de aire a velocidad comprendida entre 3 y 8 m/sg.

4.- Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas, según reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque las semillas desecadas se introducen en frascos con cierre hermético, que se conservan en una cámara a 5º C y una humedad constante inferior al 20%.

5.- Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas, según reivindicación 1, caracterizado porque la etapa de germinación de las semillas consiste en rescatar inicialmente las semillas desecadas de los respectivos frascos de conservación, haciéndolas pasar a través de una cámara de flujo laminar, en la que son

sometidas a una fase de radicación para desinfección, y a continuación a una fase de atemperado en condiciones ambientales, con unas condiciones de humedad comprendida entre el 35% y el 60%, de temperatura comprendida entre 15º y 25º C, y una luminosidad comprendida entre 1.000 y 2.500 lux; con la particularidad de que las semillas en esas condiciones se sumergen, durante 24 horas, en agua ligeramente salina con una concentración de hasta el 1% de sodio.

6.- Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas, según reivindicación 5, caracterizado porque la germinación se realiza en una cámara a temperatura de 30º C y una humedad de 80%, en un ciclo de luz de 12 horas de día y 12 horas de noche, con 5.000 lux de irradiación, siendo las semillas sumergidas en una solución activadora de la germinación, y cuya solución es amónica y fosfatada con un pH comprendido entre 6,5 y 7.

7.- Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas, según reivindicación 6, caracterizado porque las semillas germinadas se introducen en un contenedor con un caldo nutritivo, a una temperatura inferior a 20º C, permaneciendo en dicho contenedor con el caldo nutritivo durante varias horas.

8.- Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas, según reivindicación 7, caracterizado porque el caldo nutritivo es una solución de nitrógeno, potasio y fósforo, con un porcentaje del 10% de nitrógeno, 7% de fósforo y 7% de potasio.

9.- Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas, según reivindicación 1, caracterizado porque la diversificación radicular se realiza por introducción de las semillas germinadas en un contenedor con sustrato especial, estando dicho sustrato compuesto por un 25% de turba negra, un 10% de turba rubia, un 25% de arena fina, un 20% de arena gruesa y un 20% de lodos naturales.

10.- Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas, según reivindicación 9, caracterizado porque el contenedor con el sustrato y las semillas presentan un volumen comprendido entre 50 y 100 cm³, y una altura igual o inferior a 4 cm, presentando dichos contenedores su fondo perforado para nutrición de

aguas y nutrientes.

- 5 11.- Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas, según reivindicaciones 9 y 10, caracterizado porque se añade una solución para potenciar el desarrollo radicular, estando dicha solución compuesta por 150 mg/l de ácido húmico, 80 mg/l de ácido Indol-3-butílico, 300 mg/l de amonio, 100 mg/l de potasio y 150 mg/l de sodio.
- 10 12.- Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas, según reivindicación 1, caracterizado porque la potenciación del desarrollo foliar se realiza por trasvase de las plantas a un nuevo contenedor con un volumen que oscilará entre los 200 y 350 cm³, cuyo contenedor presentará una altura inferior a 12 cm y su fondo estará perforado.
- 15 13.- Procedimiento de producción de plantas acuáticas para la depuración de aguas contaminadas, según reivindicación 12, caracterizado porque en la potenciación del desarrollo foliar participa un substrato rico en nutrientes y bajo unas condiciones de riego con elevadas concentraciones de sustancias nutritivas, estando el substrato formado por 40% de turba negra, 25% de turba rubia, 20% de lodos y 15% de arena fina, mientras que 20 las sustancias nutritivas que son aplicadas en riego y en una solución, estarán formadas por 1% de urea, 8% de abono líquido a base de nitrógeno, potasio y fósforo, 200 mg/l de ácido Indol-3-butílico y 90% de agua.

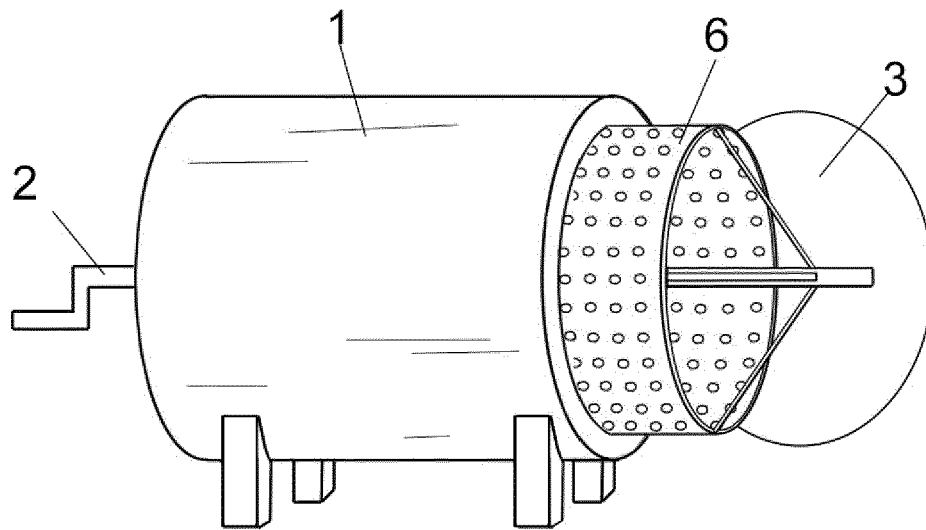


FIG. 1

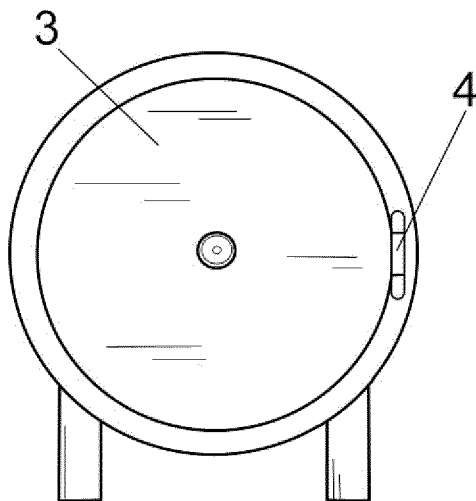


FIG. 2

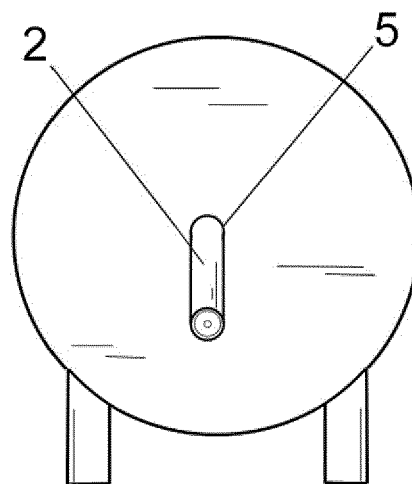


FIG. 3

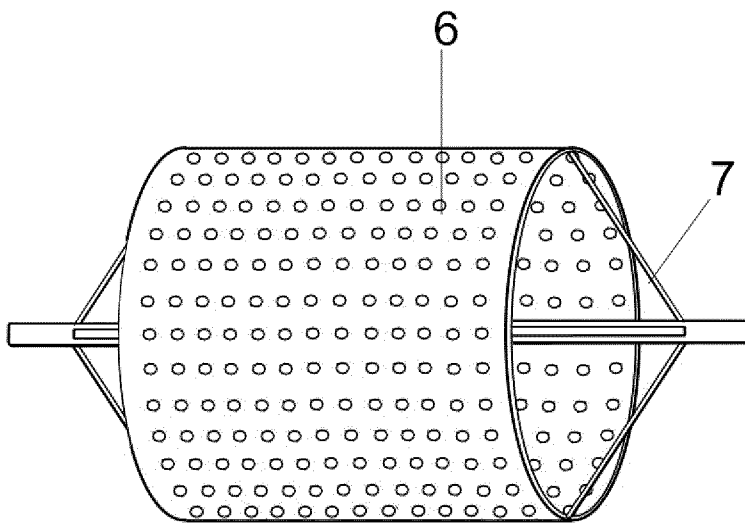


FIG. 4

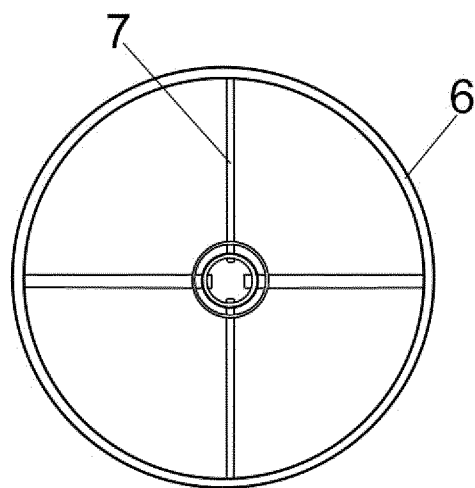


FIG. 5



②① N.º solicitud: 201330297

②② Fecha de presentación de la solicitud: 01.03.2013

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	MARTINEZ-PEÑA, M.L., DIAZ-ESPINOSA, A.M. y VARGAS, O. Protocolo de propagación de plantas hidrófilas y manejo de viveros para la rehabilitación ecológica de los parques ecológicos distritales de humedal. Grupo de Restauración Ecológica de la Universidad Nacional de Colombia y Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá., D.C., Colombia. Diciembre 2012. Páginas 1-184, especialmente páginas 45-54, 133-143, 147 y 150-152.	1-4,9,10,12
A	LORENZEN, B. et al. Seed germination of two Everglades species, <i>Cladium jamaicense</i> and <i>Typha domingensis</i> . Aquatic Botany. Marzo, 2000. VOL: 66. No: 3. Páginas: 169-180. ISSN 0304-3770.	1-13
A	BONNEWELL, V. et al. Light, oxygen, and temperature requirements for <i>Typha latifolia</i> seed germination. Canadian Journal of Botany. 1983. VOL: 61. No: 5. Págs: 1330-1336. ISSN 0008-4026. Resumen de la base de datos BIOSIS. Recuperado de EPOQUE. Número de acceso: PREV198477055162.	1-13
A	STEWART, H. et al. Seed germination of two cattail (<i>Typha</i>) species as a function of Everglades nutrient levels. Wetlands. 1997. VOL: 17. No: 1. Págs: 116-122. ISSN 0277-5212. Resumen de la base de datos BIOSIS. Recuperado de EPOQUE. Número de acceso: PREV199799515842.	1-13
A	KELLOGG, C. H. et al. Effects of water level, shade and time on germination and growth of freshwater marsh plants along a simulated successional gradient. Journal of Ecology. Abril, 2003. VOL: 91. No: 2. Págs: 274-282. ISSN 0022-0477.	1-13

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
21.02.2014

Examinador
E. M. Ulloa Calvo

Página
1/5

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

A01G31/00 (2006.01)**A01G1/00** (2006.01)**C02F3/32** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A01, C02F, A01G

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, NPL, BIOSIS, INSPEC, COMPDX, XPESP, XPESP2, XPOAC, XPTK

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 21.02.2014

Declaración**Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 1-13
Reivindicaciones

SI
NO

Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)

Reivindicaciones 5-8,11,13
Reivindicaciones 1-4,9,10,12

SI
NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	MARTÍNEZ-PEÑA, M.L. et al.	12.2012
D02	LORENZEN, B. et al.	03.2000
D03	BONNEWELL, V. et al.	1983
D04	STEWART, H. et al.	1997
D05	KELLOGG, C. H. et al.	03.2003

La solicitud, en su primera reivindicación, describe un procedimiento de producción de plantas acuáticas del género *Typha* spp.

El documento D01 es un extenso protocolo de Propagación de plantas Hidrófilas y manejo de Viveros.

El documento D02 anticipa los requerimientos necesarios para una germinación exitosa de *Typha Domingensis*, siendo especialmente adecuado temperaturas de 30°C, así como la fluctuación de temperaturas, una baja tasa de oxígeno, luz, el empleo de un fotoperiodo luz/sombra, así como el uso de turba.

El documento D03 se refiere a los requerimientos que *Typha latifolia* necesita para su germinación, siendo éstos las altas temperaturas, baja concentración de oxígeno, y exposición a luz por un tiempo prolongado.

El documento D04 narra el comportamiento en la germinación de dos especies de *Typha* según los nutrientes disponibles, haciendo hincapié en su versatilidad a la hora de crecer a diferentes concentraciones de fosfato en el medio.

El documento D05 describe el comportamiento germinativo de distintas especies acuáticas, *Typha glauca* entre ellas, según variaciones en el medio que le rodea.

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**NOVEDAD (Art. 6.1 L.P.)**

Las reivindicaciones 1-13 cumplen con el requisito de novedad.

ACTIVIDAD INVENTIVA (Art. 8.1 L.P.)**Reivindicaciones 1-4, 9, 10 y 12**

La solicitud, en su reivindicación independiente 1, describe un procedimiento de producción de plantas acuáticas del género *Typha* spp. que comprende las etapas de conservación de las semillas de *Typha*, germinación, diversificación radicular y potenciación del desarrollo foliar.

El documento más cercano a la solicitud se corresponde con D01.

Este documento es un extenso protocolo de Propagación de plantas Hidrófilas y manejo de Viveros. Incluye las etapas de recolección de las semillas, la conservación de las semillas secas en un lugar fresco y seco, su desinfección, la germinación, y su desarrollo en distintos contenedores del vivero. Narra las dificultades que este tipo de plantas de humedales tienen en la germinación, viéndose influenciadas por diversos factores como las características del suelo, las fluctuaciones de temperatura y las condiciones lumínicas. En cuanto al desarrollo, el sustrato empleado se selecciona entre varias combinaciones posibles, mezcla de sustratos orgánicos (turba, musgo,...) e inorgánicos (arena, vermiculita, perlita,...). Es también necesario el riego así como la fertilización con fertilizantes orgánicos (humus, residuos agroindustriales, purines,...) y químicos (nitrógeno, fósforo, potasio,...).

Si bien el documento D01 no habla específicamente de establecer un desarrollo radicular y posterior desarrollo foliar, sí hace referencia a una germinación y posterior crecimiento paulatino de las semillas germinadas en distintos contenedores a medida que avanza su desarrollo, empleando para ello sustratos y fertilizantes, pasos que implícitamente favorecen esa diversificación radicular y foliar, más teniendo en cuenta la forma tan genérica en que viene indicada esa primera reivindicación.

Por tanto, y a la vista de D01, la reivindicación independiente 1 no cumple con el requisito de actividad inventiva.

Las reivindicaciones dependientes 2-4 se refieren a la primera etapa de conservación, y concretamente a la conservación mediante desecación hasta una humedad inferior al 6% (reivindicación 2) en condiciones controladas de temperatura (20-25°C, reivindicación 3) y humedad (humedad inicial 2%, corriente de aire a 3-8m/seg), manteniendo las semillas desecadas en frascos herméticos en una cámara a 5°C y humedad inferior al 20% (reivindicación 4).

Estas formas de conservación se consideran alternativas habituales en el estado de la técnica, que no requieren del ejercicio de actividad inventiva.

Por tanto, y a la vista de D01, las reivindicaciones 2-4 no cumplen con el requisito de actividad inventiva.

Las reivindicaciones dependientes 9 y 10 hacen referencia a la etapa de diversificación radicular, empleando para ello un sustrato a base de turba negra y rubia, arena fina y gruesa y lodos naturales (reivindicación 9) en un contenedor de 50-100cm³ con fondo perforado y altura máxima de 4cm (reivindicación 10). De igual forma, la reivindicación 12 hace referencia a la potenciación del desarrollo foliar, y en concreto al contenedor donde tiene lugar esa potenciación, de 200-300cm³, altura máxima de 12cm y fondo perforado.

El documento D01 ya habla de distintos tipos de contenedores con fondo perforado para el desarrollo de la plántula en vivero, así como al empleo de distintos tipos de sustratos de turba, arena, musgo, etc.

El empleo de ese tipo concreto de sustratos y contenedores, tal y como vienen reflejado en las reivindicaciones 9, 10 y 12, se consideran meras alternativas de entre las posibles comúnmente empleadas en el estado de la técnica. Por tanto, y a la vista de D01, las reivindicaciones 9, 10 y 12 no cumplen con el requisito de actividad inventiva.

Reivindicaciones 5-8, 11 y 13

Las reivindicaciones 5-8 hacen referencia a la etapa de germinación, que consiste en:

- Reivindicación 5: someter las semillas a unas etapas previas a la germinación, consistentes en una irradiación para desinfectarlas, un atemperamiento a 35-60% humedad, 15-25°C y 1.000-2.500 lux, y en sumergirlas 24 horas en agua ligeramente salina.
- Reivindicación 6: Germinar las semillas a 30°C, humedad del 80%, ciclo de 12 horas luz/12 horas noche, 5.000lux de irradiación, junto a una solución amónica fosfatada con pH entre 6.5-7.
- Reivindicación 7 y 8: Mantener las semillas germinadas a 20°C en un caldo nutritivo compuesto por 10% nitrógeno, 7% fósforo y 7% potasio.

La reivindicación 11 habla de la etapa de diversificación radicular, empleando para ello una solución potenciadora a base de ácido húmico (150mg/l), ácido indol-3-butílico (800mg/l), amonio (300mg/l), potasio (100mg/l) y sodio (100mg/l).

La reivindicación 13 relata la potenciación del desarrollo foliar empleando un sustrato a base de turba negra y rubia, arena fina y lodos, y un abono líquido a base de nitrógeno, potasio y fósforo (8%), urea (1%), ácido indol-3-butílico (200mg/l) y agua.

Los documentos D02-D05 aluden a distintas formas de obtención de Typha en viveros, especialmente en lo referente a metodología de germinación. Ninguno de estos documentos utiliza una técnica tal y como viene reflejada en estas reivindicaciones, haciendo un pre-tratamiento mediante inmersión en agua ligeramente salina 24 horas, así como posterior germinación en solución amónica y en caldo nutritivo. Tampoco se ha encontrado ningún documento que utilice el ácido indol-3-butílico como abono para el desarrollo de plántulas de Typha a partir de semillas.

Por tanto, y a la vista del estado de la técnica conocido, las reivindicaciones 5-8, 11 y 13 cumplen con el requisito de actividad inventiva.