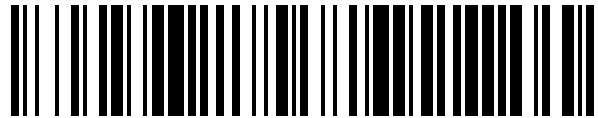


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 154 040**

21 Número de solicitud: 201630379

51 Int. Cl.:

**A01C 1/00** (2006.01)

**A01C 1/06** (2006.01)

**F26B 5/16** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**28.03.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**06.04.2016**

71 Solicitantes:

**SÁNCHEZ TÁVORA, Eugenio José (100.0%)**  
**C/ Cueva del Gato, Residencial Acapulco Portal D**  
**2ºB**  
**41020 Sevilla ES**

72 Inventor/es:

**SÁNCHEZ TÁVORA, Eugenio José**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

54 Título: **DISPOSITIVO PARA SECADO DE SEMILLAS**

**ES 1 154 040 U**

**DISPOSITIVO PARA SECADO DE SEMILLAS**

**DESCRIPCIÓN**

5 **OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se encuadra en el campo técnico de los aparatos destinados a tratar las semillas antes de su siembra, plantación o utilización alimentaria, así como en el de los procedimientos de secado de materiales sólidos o de objetos sin utilización de calor, y se refiere en particular a un dispositivo para desecar semillas y mejorar así sus condiciones de conservación, que emplea tecnología de infrarrojo lejano para reducir la humedad.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

15 Durante el almacenamiento de las semillas, éstas sufren un proceso de deterioro que hace que disminuya su longevidad y su viabilidad. Dicho deterioro se produce por causa de los daños que sufren sus membranas, tanto las celulares como aquellas propias de orgánulos intracelulares (mítrocondrias, plastidios, etc.), y afectan entre otras a la actividad enzimática, a la síntesis o metabolismo de proteínas, glúcidos o lípidos o a la respiración celular.

20 Factores como las altas temperaturas, la luz del sol, los insectos y enfermedades fúngicas o bacterianas afectan negativamente a la longevidad de las semillas, llegando en algunos casos a provocar la total pérdida de viabilidad de las mismas. El almacenamiento de los frutos, previo a la extracción de las semillas, es un periodo crítico para algunas especies, fundamentalmente en las de frutos carnosos, en las cuales se puede producir un "calentamiento" de los mismos y sus semillas cuando se almacenan a temperatura ambiente e incluso en cámaras frigoríficas. A continuación de este calentamiento, los hongos de tipo saprófito pueden acabar arruinando la calidad del lote de semillas.

30 Cuando las semillas presentan un alto contenido en humedad, de alrededor del 30 %, germinan rápidamente. En el rango comprendido entre el 18 y el 30% se puede producir un calentamiento debido a la actividad de microorganismos en presencia de oxígeno, provocando una muerte rápida de las semillas. Por tanto, las semillas deben secarse, tan rápido como sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad por debajo del 10-13 %, y

conservarse a estos niveles durante todo su almacenamiento.

La desecación de semillas se realiza tradicionalmente dejándolas expuestas al sol para que se reduzca su humedad, con la principal desventaja de quedar expuestas a roedores, pájaros, e  
5 inclemencias meteorológicas. Asimismo se exponen a franjas de energía procedentes del sol, como el ultravioleta y el infrarrojo cercano, que pueden llegar a quemar las semillas.

En cuanto al secado por aire caliente, principalmente por convección, dicha corriente de aire puede producir el tostado exterior de la semilla si la temperatura no es controlada  
10 convenientemente, además de requerir un elevado consumo energético.

Por otro lado, la radiación infrarroja es un tipo de radiación electromagnética y térmica, de mayor longitud de onda y frecuencia que la luz visible, que es emitida por cualquier cuerpo cuya temperatura sea mayor que 0 Kelvin, es decir,  $-273,15$  grados Celsius (cero absoluto). El  
15 infrarrojo lejano es el tipo de radiación electromagnética del espectro infrarrojo que cuenta con longitudes de onda más largas y se encuentra situado entre el infrarrojo medio y las ondas de radio. No es visible a simple vista, siendo necesario emplear sistemas de filtros y lentes especiales para poder ser visualizada. Las ondas de infrarrojo lejano transmiten calor al contactar con un objeto, teniendo además la capacidad de penetrar la superficie de casi todos  
20 los materiales orgánicos.

El uso de tecnologías de infrarrojo lejano para el secado de semillas es muy ventajoso, ya que este penetra en los cuerpos produciendo un secado desde el interior, con parámetros fácilmente controlables y con un consumo energético muy inferior, obteniéndose un  
25 mantenimiento óptimo de la semilla tanto para cultivo como para su uso en alimentación.

## **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION**

El objeto de la invención consiste en un dispositivo para reducir la humedad de semillas y  
30 mejorar así sus condiciones de conservación, en el que dicha reducción de la humedad se basa en la aplicación de energía electromagnética procedente de la franja del infrarrojo lejano.

Para ello, el dispositivo está constituido por un tambor de eje horizontal, giratorio alrededor de dicho eje horizontal fijo. Las semillas son introducidas en el interior de dicho tambor a través de

una apertura, preferentemente practicada en su superficie lateral, donde son sometidas a radiación con energía electromagnética en la franja del infrarrojo lejano procedente de un emisor, preferentemente situado en el eje fijo del dispositivo.

5 El tambor está preferentemente construido en chapa microperforada, de manera que por un lado se facilita la salida del aire caliente húmedo procedente del secado del grano contenido en el interior, y por otro permite generar corrientes de convección en el interior del tambor. La combinación sinérgica de dichas corrientes con la energía del infrarrojo facilita y acelera el proceso de secado.

10 Un sistema de control determina la velocidad de giro del tambor, así como la radiación emitida por el emisor, en función de unos parámetros de temperatura y humedad determinados en el interior de dicho tambor. Se prevé adicionalmente que unas palas de removida faciliten el agitado de las semillas o granos contenidas en el tambor, para que todas puedan ser  
15 uniformemente tratadas.

Se contempla adicionalmente que los dispositivos incorporen unos sistemas de control dotados de analizadores en tiempo real, preferentemente en continuo, de la temperatura y la humedad de las semillas contenidas en el interior del tambor, pudiendo ser además programados y controlados para el proceso de secado, de manera que se puede programar para desecar a  
20 una temperatura óptima según el tipo de producto así como controlar la humedad. Esta medición en continuo de la humedad permite, en primera instancia, conocer el grado de humedad inicial así como programar exteriormente el grado de humedad deseada, finalizando el proceso en el momento en el que se haya alcanzado este grado.

25 Los dispositivos de eje horizontal pueden alcanzar capacidades de carga de hasta 10.000 Kg, pudiendo también escalarse para cantidades menores, lo que permite su uso como un equipo portátil que puede transportarse fácilmente en cualquier tipo de vehículo, permitiendo su traslado hasta lugares de difícil acceso.

30 El dispositivo puede funcionar tanto en corriente alterna, propia de las redes de distribución eléctrica convencionales, como en corriente continua, alimentado desde una batería o grupo electrógeno. Debido a su bajo consumo energético, el dispositivo facilita el secado de semillas, y por tanto su óptima conservación, a pequeños agricultores con recursos limitados, pudiendo

tratarlas de manera que reduzcan drásticamente sus mermas, así como aumentando significativamente el valor añadido de su producto.

## **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

5

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, 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:

10

Figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de la parte frontal del dispositivo portátil para secado de semillas, en una posición de carga la que se aprecian sus principales elementos constituyentes.

15

Figura 2.- Muestra una vista en perspectiva de la parte trasera del dispositivo.

Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva superior del dispositivo, en la que se ha eliminado parte del recubrimiento del tambor para apreciar los elementos interiores.

20

Figura 4.- Muestra una vista en perspectiva inferior del dispositivo, en la que se ha eliminado el recubrimiento del tambor para apreciar los elementos interiores.

## **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

25

Seguidamente se proporciona, con ayuda de las figuras anteriormente referidas, una explicación detallada de un ejemplo de realización preferente del objeto de la presente invención.

30

El dispositivo portátil para secado de semillas que se describe está conformado por un tambor (1) giratorio, de geometría esencialmente cilíndrica y hueca y de eje (2) fijo horizontal, que es elevado del plano del suelo mediante un par de patas (3) situadas en sus bases, como se observa en la figura 1.

La superficie lateral del tambor (1), que se encuentra microperforada, tiene definida una abertura (4) a través de la cual se accede a su interior, teniendo dicha abertura (4), en la realización preferente aquí descrita, una geometría esencialmente rectangular. La abertura (4) es recubierta por una tapa (5) practicable, de geometría y dimensiones esencialmente coincidentes con las de dicha abertura (4).

El tambor (1) desplaza giratoriamente alrededor de su eje (2) fijo horizontal en función de las órdenes recibidas de un sistema de control (6) que, como se ilustra en la figura 2, está situado en una de las bases de dicho tambor (1).

En el interior hueco del tambor (1) se dispone una estructura soporte (7) de geometría esencialmente rectangular y dimensiones que, en el caso de sus lados mayores, son esencialmente coincidentes con las de la altura del cilindro que forma el tambor (1) y, en sus lados menores, son inferiores a las del diámetro de las bases de dicho tambor (1).

La estructura soporte (7) se sitúa, como se aprecia en las figuras 3 y 4, en una posición horizontal coincidente con el eje (2) de giro del tambor (1), estando vinculada a dicho eje (2) fijo. Esta estructura soporte (7) comprende una cara superior (8), de geometría esencialmente piramidal, y una cara inferior plana en la cual se dispone un dispositivo emisor (9) de energía electromagnética en la franja del infrarrojo lejano, que emite una radiación que incide perpendicularmente sobre la superficie dispuesta inferiormente a dicho emisor (9).

La disposición horizontal de la estructura soporte (7), vinculada al eje (2) del tambor (1), divide el espacio interior hueco de dicho tambor (1) en dos mitades, una mitad superior o espacio de carga (10) y una mitad inferior o espacio de secado (11). El espacio de carga (10) y el espacio de secado (11) se encuentran conectados entre sí a través de unas ranuras (12) definidas entre los lados largos de la estructura soporte (7) y la cara interna de la superficie lateral del tambor (1). Dichas ranuras (12) se crean debido a la diferencia de longitudes entre los lados menores de dicha estructura soporte (7) y los diámetros de las bases del tambor (1).

El procedimiento de secado de semillas que hace uso del dispositivo así descrito comienza con una fase de precalentamiento de dicho dispositivo, en la cual el sistema de control (6) envía la orden al emisor (9) para comience a irradiar energía en la fase del infrarrojo lejano, estando el tambor (1) vacío y estático.

Una vez alcanzadas en el interior del tambor (1) unas condiciones predeterminadas de temperatura, el sistema de control emite una señal que es recibida por un operario para que proceda a abrir la tapa (5) de la abertura (4) y a introducir manualmente, mediante una pala o elemento de carga similar, las semillas destinadas a ser secadas.

5

Dichas semillas atraviesan la abertura (4), siendo introducidas en el espacio de carga (10) e incidiendo sobre la cara superior (8) de la estructura soporte (7) desde donde, debido a la estructura piramidal de dicha cara superior (8), van deslizando por gravedad hacia los extremos laterales de la estructura soporte (7). Las semillas sobrepasan dichos extremos y van cayendo, a través de las ranuras (12) al espacio de secado (11).

10

Una vez alcanzada la capacidad máxima de carga de dicho espacio de secado (11), el sistema de control (6) emite una nueva señal con la que se indica al operario que finalice el proceso de carga y cierre la tapa (5) de la abertura (4) lateral del tambor (1). El dispositivo para secado de semillas descrito en la presente realización preferente y las figuras adjuntas tiene una capacidad máxima de carga de 150 kg de semillas, por lo que puede considerarse de pequeñas dimensiones y por tanto fácilmente portátil.

15

La siguiente fase comienza con la irradiación, por parte del emisor (9) de la primera capa de semillas, dispuesta en la zona superior del espacio de secado (11). Una vez que dicha primera capa de semillas ha alcanzado la temperatura y la humedad óptimas para su desecación, el sistema de control (6) emite una orden de al tambor (1), para que gire sobre su eje (2). Las semillas se remueven con dicho giro del tambor (1) y cambian su posición en el interior del espacio de secado (11), de forma que una nueva capa de semillas sustituye a la capa que ya ha sido previamente desecada.

20

25

Se contempla la opción de incorporar unas palas de removida, no representadas en las figuras adjuntas, para facilitar el volteado óptimo de dichas semillas.

El ciclo de irradiación-giro se repite sucesivamente hasta que el sistema de control (6) determina que la totalidad de las semillas introducidas ha sido adecuadamente desecada, encontrándose en una situación óptima para su almacenamiento. En ese momento, dicho sistema de control envía una señal al emisor (9) para que deje de irradiar y detiene el giro del tambor (1) en una posición tal que la abertura (4) del tambor (1) esté en una posición inferior,

30

enfrentada al espacio de secado (11). Asimismo, envía una señal al operario para indicar que la deshidratación de las semillas ya ha finalizado.

5 Con el tambor (1) en dicha posición, el operario abre la tapa (5), de forma que las semillas ya desecadas caen por gravedad a través de la abertura (4).

10 Una segunda realización preferente de la invención incorpora al sistema de control (6) un dispositivo analizador, no representado en las figuras adjuntas, que en tiempo real determina los parámetros de temperatura y humedad existentes en las semillas contenidas en el espacio de secado (11). De esa manera se puede conocer tanto el grado de humedad inicial de las semillas como el que se va alcanzando en cada momento, permitiendo de esa manera optimizar el proceso y finalizándolo en cuanto se alcanzan los parámetros predeterminados.



**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para secado de semillas, conformado por:

5               - un tambor (1) de eje (2) horizontal y geometría esencialmente cilíndrica y hueca, desplazable giratoriamente alrededor de dicho eje (2), que se eleva del plano del suelo mediante unas patas (3) y tiene definida en su superficie lateral al menos una abertura (4) recubierta por una tapa (5) practicable,

y

10              - un sistema de control (6) que determina la velocidad de giro del tambor (1),

caracterizado porque el hueco interno del tambor (1) incorpora una estructura soporte (7) horizontal, de geometría esencialmente rectangular, que a su vez comprende:

15              - una cara superior (8), de geometría esencialmente piramidal, y

                - una cara inferior plana, sobre la que se dispone un emisor (9) de energía electromagnética en la franja del infrarrojo lejano.

2. Dispositivo para secado de semillas de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la estructura soporte (7) se sitúa en una posición coincidente con el eje (2) del tambor (1), de forma que el espacio interior hueco de dicho tambor se divide en:

                - un espacio de carga (10) o espacio superior, y

                - un espacio de secado (11) o espacio inferior.

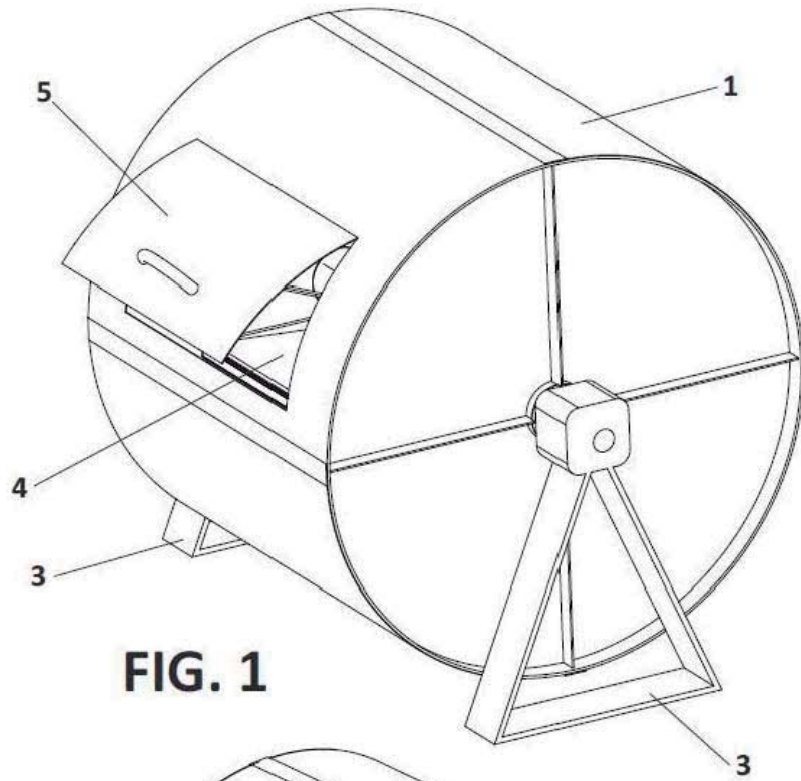
25              3. Dispositivo para secado de semillas de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la estructura soporte (7) comprende unas dimensiones de sus lados mayores esencialmente coincidentes con las de la altura del cilindro que conforma el tambor (1), e inferiores a las del diámetro de las bases del tambor (1) en el caso de sus lados menores.

30              4. Dispositivo para secado de semillas de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 3 caracterizado porque el espacio de carga (10) y el espacio de secado (11) se conectan a través de unas ranuras (12) definidas entre los lados largos de la estructura soporte (7) y la cara interna de la superficie lateral del tambor (1).

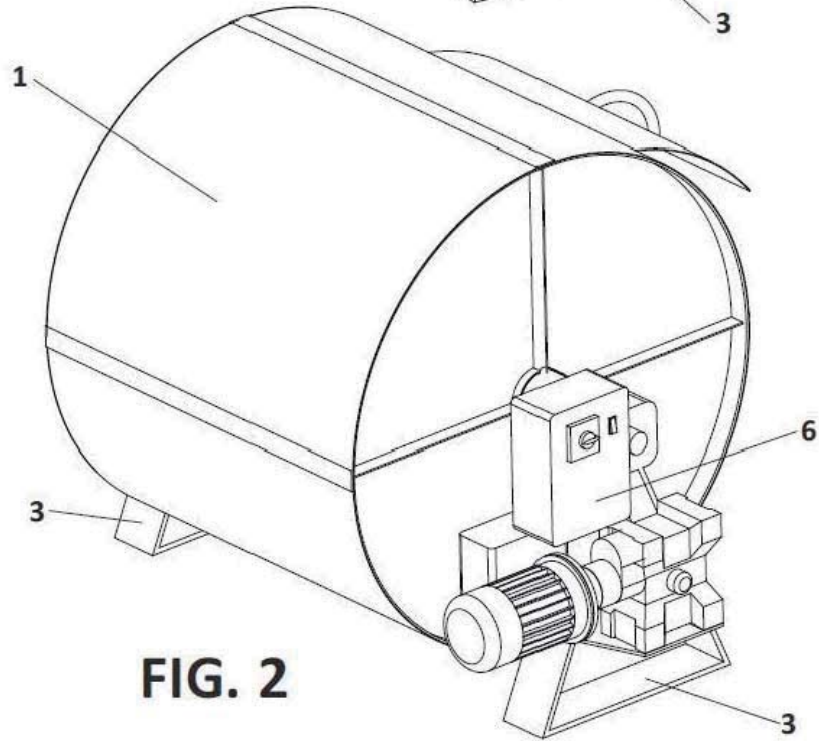
5. Dispositivo para secado de semillas de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el sistema de control (6) incorpora adicionalmente un dispositivo analizador para la determinación en tiempo real de los parámetros de temperatura y humedad existentes en el interior del espacio de secado (11).

5

6. Dispositivo para secado de semillas de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado porque el tambor (1) está construido en chapa microperforada.



**FIG. 1**



**FIG. 2**

