

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 752 240**

21 Número de solicitud: 202030006

51 Int. Cl.:

**C02F 11/13** (2009.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**07.01.2020**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**03.04.2020**

71 Solicitantes:

**POSADA GONZÁLEZ, Manuel Enrique (100.0%)**  
**Avda. Eduardo Pondal, 19, 2º, D**  
**15110 Ponteceso (A Coruña) ES**

72 Inventor/es:

**POSADA GONZÁLEZ, Manuel Enrique**

54 Título: **SISTEMA PARA LA VALORIZACIÓN POR DESHIDRATADO DE RESIDUOS ORGÁNICOS O PRODUCTOS MALOLIENTES, SIN EMISIÓN DE OLORES, VAPORES NI GASES DE EFECTO INVERNADERO, G.E.I.**

57 Resumen:

Es la solución a la problemática de la generación de residuos ganaderos malolientes y otros productos de agresivos o desagradables. El coste para el ganadero es muy reducido. El proceso se realiza en continuo con aire en circuito cerrado para impedir la salida de olores. No genera emisiones de gases CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, ni CH<sub>4</sub> de efecto invernadero GEI, etc. Carece de chimeneas. El aire se trata con ozono y luz ultravioleta para su esterilización y empleo sin riesgo biológico para los cultivos. La temperatura del aire es de 60 °C, para la pasteurización del material. La humedad final será del 8 % para impedir su actividad biológica, su almacenamiento y envasado para la distribución como fertilizante orgánico. Coste muy competitivo con los fertilizantes minerales o sintéticos. La energía consumida es eléctrica renovable del orden de 0,22 kWh/kilo de producto deshidratado. Cada 240 t/año de fertilizante se genera un empleo.

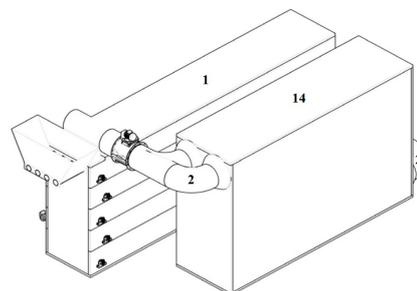


Fig. 2

## DESCRIPCIÓN

5 SISTEMA PARA LA VALORIZACIÓN POR DESHIDRATADO DE RESIDUOS  
ORGÁNICOS O PRODUCTOS MALOLIENTES, SIN EMISIÓN DE OLORES,  
VAPORES NI GASES DE EFECTO INVERNADERO, G.E.I.

### SECTOR DE LA TÉCNICA

Por los efectos generados la invención pertenece a los sectores:

10

- 1) Medioambiental ecológico
- 2) Agrícola Ganadero

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

En el arte anterior la deshidratación de los residuos orgánicos se realiza con el intercambio por convección de aire caliente con el producto a deshidratar o secar. Al superar la tensión superficial, se produce la vaporización del agua, que es arrastrada por la corriente de aire. Normalmente, este aire es expulsado al exterior con la dispersión de los vapores en el entorno de las instalaciones de deshidratación. Los "biofiltros" para los gases y olores, han resultado ser demasiado costosos y de reducida efectividad.

20

Junto con la emisión de los vapores del agua, se acompañan los compuestos aromáticos de menor temperatura de evaporación que el agua, que en el caso de los residuos, genera una contaminación atmosférica maloliente e insana, intolerable para el desarrollo de la actividad humana y animal.

25

Por otra parte, la fuente del calor necesario para la evaporación del agua del producto a deshidratar, suele ser la combustión de fósiles acabables o finitos como los hidrocarburos, gasolina, gasóleo, carbón, gas natural, etc. Las emisiones de anhídrido carbónico en forma gaseosa CO<sub>2</sub>, y otros Gases de Efecto Invernadero, G.E.I. emitidos por la combustión, están penalizadas por las normativas y acuerdos internacionales, de acuerdo con las acciones que previenen el Calentamiento Global y el Cambio Climático. También la combustión de los cultivos energéticos y los forestales como la madera, a pesar de considerarse una fuente de energía renovable,

30

35

genera emisiones de anhídrido carbónico en forma gaseosa CO<sub>2</sub>, penalizadas por las normativas y acuerdos citados por la Organización de las Naciones Unidas, ONU.

5 Se deben de citar también las posibles emisiones a la atmósfera de compuestos tóxicos como las dioxinas, furanos, el SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, etc. proveniente de la combustión de sólidos.

10 Por otra parte, los residuos son empleados en fertilización de cultivos agrícolas sin ningún tratamiento previo para la eliminación de productos tóxicos como los metales pesados o microorganismos patógenos, ante los que, las normas y recomendaciones no son respetadas. Los riesgos son evidentes en el mercado de los productos de las explotaciones ganaderas y los mismos productos agrícolas.

15 El empleo de estiércoles en la fertilización de las explotaciones agrícolas, ha desencadenado una actividad no tan necesaria para el agricultor como para el ganadero, que la considera un método de eliminación de sus residuos.

20 Los fertilizantes de origen mineral y sintético como los complejos de Nitrógeno, Fósforo y Potasio (N-P-K) en las formas de urea, fosfato monoamónico, diamónico, sulfato amónico, fosfato bicálcico), cloruro potásico y sulfato potásico, representan una alternativa costosa para el agricultor, al intentar eliminar el empleo del residuo animal "en fresco" o sea, sin acondicionamiento.

25 Los cauces de los ríos y los acuíferos subterráneos son, en general, los últimos damnificados por la expansión de los usos de este tipo de residuos en la agricultura. Las aguas contaminadas con nitrógeno amoniacal y nítrico, se pueblan con algas que aprovechan los nutrientes y se desarrollan de forma extraordinaria. El resultado es la eutrofización de las aguas y la desaparición de la fauna existente por el consumo del oxígeno.

30 La gran expansión de las explotaciones ganaderas para la producción de alimentos, es la causante de los fenómenos que se intentan combatir con la patente presente. La legislación en la materia es abundante y limitativa de la actividad ganadera sin que, por ninguna Administración, se hayan encontrado soluciones adecuadas. La normativa  
35 no aporta ninguna solución técnica aunque, en la redacción de los Planes Hidrológicos, se destaca el interés del legislador por la calidad de las aguas de los

ríos.

Con el ánimo de colaborar con nuestra sociedad y con el fin de subsanar la problemática expuesta, consiguiendo la eliminación de las deficiencias y mejorar los rendimientos tanto productivos como de inversión y costes de mantenimiento, existe un método ampliamente estudiado por el solicitante de la patente denominado SISTEMA PARA LA VALORIZACIÓN POR DESHIDRATADO DE RESIDUOS ORGÁNICOS O PRODUCTOS MALOLIENTES, SIN EMISIÓN DE OLORES, VAPORES NI GASES DE EFECTO INVERNADERO, G.E.I., que se describe a continuación.

### **EXPLICACIÓN DE LA INVENCION**

El sistema es una instalación que viene a solucionar la gran problemática de la generación de estiércoles, purines y residuos de origen animal además de otros productos malolientes que se deseen eliminar.

En la aplicación general de la patente solicitada, los residuos son filtrados para la eliminación del agua principal, y generar un producto sólido final con una humedad residual en el entorno del 5 % al 8 %. Con esta humedad no se genera evaporación, ni propagación de olores ni actividad biológica perceptible, consiguiendo un producto estable. De esta forma, los productos deshidratados, como fertilizantes de origen orgánico controlados sanitariamente, se pueden almacenar, envasar y distribuir para su comercialización.

Las aguas filtradas se pueden depurar por métodos convencionales para poder ser almacenadas, empleadas como riego o vertidas a cauce público.

Los residuos húmedos, con un contenido en agua del orden del 40 %, son procesados en el sistema de deshidratación para reducir su contenido en agua.

El sistema inventado comprende dos Zonas fundamentales y un conjunto activo.

Zona de Cámara de Deshidratación (1) - Fig. 1, 2, 3 y 4  
Zona de Deshumidificación, Calentamiento y Esterilización del aire (14) - Fig. 1, 2, 3 y 4.

Compresor y circuito de transferencia de calor (21) - Fig. 11

La Zona de Cámara de Deshidratación (1) comprende las siguientes partes:

- 5 - Conductos de alimentación del aire seco y húmedo (2)
- Paneles de aislamiento de la cámara de deshidratado (3)
- Bandas transportadoras para el movimiento del producto (4)
- Lámina de decapado de la superficie de las bandas (5)
- Tolva de alimentación del producto a deshidratar (6)
- 10 - Tornillos sinfín de alimentación (7)
- Motores variadores para el movimiento de las bandas (8)
- Ventiladores para el movimiento del aire (9)
- Entrada de aire caliente y seco en el secador (10)
- Salida de aire tibio y húmedo del secador (11)
- 15 - Válvula rotativa de paletas para cierre (12)
- Salida de producto deshidratado (13)

La Zona de Deshumidificación, Calentamiento y Esterilización del aire (14) comprende las siguientes partes:

- 20 - Equipo de enfriamiento del aire para condensación (15)
- Equipo de separación de nieblas (Demister) (16)
- Equipo de calentamiento del aire para el deshidratado (17)
- Equipo de generación de ozono (18)
- 25 - Equipo de emisión de luz ultravioleta (19)
- Sifón de descarga de agua condensada (20)

DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES

- 30 - Conductos de alimentación del aire seco y húmedo (2)

Son los conductos de aire que alimentan la cámara de deshidratación para generar el arrastre de agua del producto a deshidratar y saliente de la cámara de deshidratación, una vez producida la evaporación del agua del producto a deshidratar. Incluyen dos ventiladores helicoidales que impulsan el aire a una velocidad que permite la ejecución del proceso de movimiento en circuito cerrado, desde la zona de deshumidificación

hasta la cámara de procesado, una vez deshumidificado. Fig. 2 y 4.

- Paneles de aislamiento de la cámara de deshidratado (3)

5 Para conservar la temperatura de cámara de deshidratado y de las bandas transportadoras a una temperatura alta, reduciendo las pérdidas de calor, serán situados paneles aislantes en todo su entorno. Fig. 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

- Bandas transportadoras para el movimiento del producto (4)

10

Para conseguir el movimiento del producto a deshidratar, procurando el paso en contracorriente con el aire caliente y seco que efectúa el deshidratado, serán situadas bandas transportadoras superpuestas con movimientos inversos y descarga superior. Fig. 5.

15

- Lámina de decapado de la superficie de las bandas (5)

Estas herramientas (5) producen la limpieza superficial de las bandas transportadoras, de los residuos que puedan permanecer adheridos a ellas.

20

- Tolva de alimentación del producto a deshidratar (6)

Para mantener la alimentación del sistema de forma continua será empleada una tolva de carga dotada de sinfines de empuje. Fig. 5, 6 y 7.

25

- Tornillos sinfín de alimentación (7)

30 Para realizar la carga del sistema de forma continua serán empleados sinfines de alimentación (7) con su giro motorizado para conseguir la humedad prevista de los purines deshidratados a la salida del sistema. Actúa solidariamente con un rodillo nivelador de la capa de producto a procesar. Fig. 5, 6 y 7.

- Motores variadores para el movimiento de las bandas (8)

35 Las bandas transportadoras serán accionadas por motores eléctricos reductores (8) con variación de velocidad. Fig. 6 y 7.

- Ventiladores para el movimiento del aire (9)

5 Para el movimiento del aire serán situados dos ventiladores (9) uno en la insuflación del aire seco hacia la entrada de aire de la cámara de deshidratación (10) y otro en la aspiración del aire húmedo de la salida de aire húmedo de la cámara de deshidratación (11). Fig. 7.

- Entrada de aire caliente y seco en el secador (10)

10

Es la entrada de aire caliente seco en la cámara de deshidratación, recibido desde la zona de calentamiento del aire seco (17), para generar el proceso de deshidratación del producto. Fig. 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

15 - Salida de aire tibio y húmedo del secador (11)

Es la salida del aire húmedo tibio desde la cámara de deshidratación hacia la zona de enfriamiento y condensación de la humedad del aire en las baterías frías (15). Fig. 5, 6 y 7.

20

- Válvula rotativa de paletas para cierre (12)

Es el sistema de cierre de la cámara de deshidratación (1) que impide la salida del aire caliente y seco, permitiendo la salida (13) del producto deshidratado mediante la rotación del sistema de paletas (12). Fig. 5 y 6

25

- Salida de producto deshidratado (13)

30 Por este lugar tiene la salida de los productos deshidratados con una humedad del 8 % y una temperatura de 60 °C.

- Equipo de enfriamiento del aire para condensación (15)

35 Para el enfriamiento del aire húmedo y generar la condensación del agua que contiene, se dispone de una batería de tubos (15) para el intercambio de calor entre el aire húmedo y el fluido térmico frío. El fluido térmico en estado líquido del interior de

los tubos se evapora absorbiendo el calor latente de vaporización que necesita el agua para su condensación.

- Equipo de desnebulizador o separador de nieblas (Demister) (16)

5

Es necesario para la separación de las gotas de agua en forma de niebla que puedan permanecer en el aire deshumidificado. Fig. 8.

- Equipo de calentamiento del aire para el deshidratado (17)

10

Para calentar aire frío y seco y generar la elevación de su temperatura para su empleo en la deshidratación del producto, se dispone de una batería de tubos (17) para el intercambio entre el aire seco frío y el fluido térmico caliente. El fluido térmico se comprime y se condensa generando un calor de condensación que se aprovecha para el calentamiento del aire seco. Fig. 8, 9 y 10.

15

- Equipo de generación de ozono (18)

Para la oxidación y eliminación de los olores presentes en el aire seco, se situará un generador de gas ozono (18). De esta forma, se desodorizará el aire a la salida de los gases fríos y deshumidificados en la entrada de la batería de calentamiento. También producirá una degradación por oxidación de la materia orgánica presente y formada por microorganismos y otros. Fig. 8.

20

25 - Equipo de emisión de luz ultravioleta (19)

Para la inactivación de los microorganismos presentes en el aire seco, se situará un emisor de ondas del espectro ultravioleta (19), denominada luz UV. La luz UV proporciona una inactivación rápida y eficiente de los microorganismos mediante un proceso físico. Cuando las bacterias, virus, esporas, mohos, levaduras y los protozoos se exponen a las longitudes de onda germicidas de la luz UV, se vuelven incapaces de reproducirse reactivarse y producir daños. De esta forma, se desinfectará y esterilizará el aire deshumidificado o seco. Fig. 8.

30

35 - Sifón de descarga de agua condensada (20)

El sifón permite el aislamiento del ambiente exterior de la zona de enfriamiento y condensación del agua contenida en el aire. El aparato (20) impide la salida del aire sin obstaculizar la salida del agua condensada hacia el exterior para su aprovechamiento. Fig. 8 y 10.

5

- Equipo de bombeo del fluido de intercambio térmico (21)

Para el calentamiento del fluido térmico en la zona de calentamiento del aire seco (17), así como para el enfriamiento del fluido en la zona del aire húmedo (15), se dispone de un mecanismo de compresión del fluido térmico para alcanzar la temperatura de calentamiento de la zona del aire seco. Se plantea el esquema de montaje y funcionamiento. Fig. 11.

10

#### DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DEL AIRE

15

Según se puede apreciar en el esquema de la figura 12, en el proceso se presentan los tres estados del aire en circuito cerrado sin contacto con el exterior:

20

Primer estado: el aire seco que se insufla en la parte inferior del sistema de bandas transportadoras de la cámara de deshidratación (10), a una temperatura aproximada de 60 °C y 4 % de humedad relativa y sale por la parte superior (11) con la humedad evaporada del producto a deshidratar, a una temperatura aproximada de 30 °C y un 90 % de humedad relativa.

25

Segundo estado: el aire húmedo procedente del sistema de deshidratado se introduce en el equipo de enfriamiento (15), generando una condensación del agua contenida en él. El agua procedente de la condensación cae a la parte inferior del equipo (20) en donde se recoge y conduce a un almacenamiento exterior a través de una válvula de bloqueo por sifón (20). Durante este proceso se reduce la temperatura del aire desde 30 °C y 90 % de humedad relativa, hasta 5 °C y 91 % de humedad relativa, alcanzando el punto de rocío o de condensación del agua.

30

Tercer estado: el aire seco procedente del equipo de enfriamiento y condensación, se introduce en el equipo de calentamiento (17), para elevar su temperatura hasta 60 °C y 4 % de humedad relativa e insuflarse en la cámara de deshidratado (10).

35

## DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DEL PRODUCTO

Por medio de la tolva y los tornillos sin fin, con el sistema de nivelación, se dosifica sobre la primera banda transportadora una capa de 5 cm de espesor uniforme. La  
5 banda se moverá con una velocidad variable de 0,5 a 5 metros por minuto equivalente a 0,5 rpm hasta 5 rpm. La velocidad y el espesor de la capa se regulan para conseguir alcanzar el contenido en agua o la humedad prevista en el producto final. Durante su avance, los productos a deshidratar se encuentran con una corriente aire en sentido contrario que, aprovechando la diferencia de tensión superficial del agua del producto,  
10 consigue su evaporación superficial.

Al final del recorrido de la primera banda, se produce un decapado de la superficie con el perfil o lámina decapante (5), para conseguir la separación de la capa y la caída del producto sobre la segunda banda. De esta forma, la parte inferior de la capa de  
15 producto que no había estado en contacto con el aire, al producirse el volteo, se pone en contacto con él, consiguiendo evaporar el agua contenida en su parte inferior.

El desplazamiento de la segunda banda se genera de forma similar a la primera, a una velocidad similar a la de la primera banda. La caída del producto después del  
20 decapado de la segunda banda, sobre la tercera banda, generará otro volteo para conseguir que toda la masa vaya deshidratándose de forma uniforme por la vaporización convectiva del aire caliente.

Los desplazamientos de las bandas tercera y cuarta generarán más volteos para  
25 conseguir mayor uniformidad en el secado.

La quinta y última banda será la que produzca el volteo final. En esta banda el producto alcanzará mayor temperatura, con el empleo de un aire seco con un contenido en humedad del 4 % y una temperatura de 60 °C. A esta temperatura el  
30 producto está sometido a la eliminación de los microorganismos patógenos, imprescindible para la utilización como uso agrícola y manejo por los humanos y animales. El contenido de Ozono O<sub>3</sub>, coadyuvará a la esterilización.

La última banda descarga en la válvula rotativa de paletas que, mediante su giro,  
35 descarga el producto deshidratado hacia el exterior impidiendo el la salida del aire de proceso.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una  
5 mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte  
integrante de dicha descripción, unos dibujos en donde con carácter ilustrativo y no  
limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Vista alámbrica frontal derecha.

10

El dibujo alámbrico se presenta a título de ejemplo de un sistema de deshidratado  
funcional. En el dibujo se pueden apreciar todas las líneas, con las piezas  
"transparentes".

15 Figura 2.- Vista oculta frontal derecha.

El dibujo se presenta a título de ejemplo de un sistema de deshidratado funcional. En  
el dibujo se pueden apreciar solamente las líneas visibles, con las partes "opacas". Se  
indican las dos zonas fundamentales (1) y (14) y las tuberías de conducción del aire  
20 entre las dos (2).

. Figura 3.- Vista alámbrica trasera izquierda.

El dibujo alámbrico se presenta a título de ejemplo de un sistema de deshidratado  
25 funcional. En el dibujo se pueden apreciar todas las líneas, con las piezas  
"transparentes".

Figura 4.- Vista oculta trasera izquierda.

30 El dibujo se presenta a título de ejemplo de un sistema de deshidratado funcional. En  
el dibujo se pueden apreciar solamente las líneas visibles, con las partes "opacas". Se  
indican las dos zonas fundamentales (1) y (14) y las tuberías de conducción del aire  
entre las dos (2).

35 Figura 5.- Vista lateral derecha de la cámara de deshidratación.

El dibujo se presenta con los paneles aislantes superior, inferior, lateral izquierdo, delantero y trasero sin el panel aislante derecho (3), para poder apreciar las bandas transportadoras (4), con sus láminas decapadoras (5), la tolva de carga del producto a procesar (6) y los sinfines de dosificación (7) con su rodillo de nivelación. Se puede  
5 apreciar la disposición del hueco de entrada del aire caliente y seco (10) así como el hueco de salida del aire húmedo y tibio (11). También se puede apreciar la situación de la válvula rotatoria de láminas (12) que sirve de bloqueo para la salida del aire y el hueco de descarga de los productos deshidratados (13).

10 Figura 6.- Vista lateral izquierdo de la cámara de deshidratación.

El dibujo se presenta con los paneles aislantes superior, inferior, paneles lateral izquierdo, delantero y trasero (3), para poder apreciar los motores reductores (8) con los soportes para rodamientos, la tolva de carga del producto a procesar (6) y los  
15 sinfines de dosificación (7) con su rodillo de nivelación. Se puede ver la disposición del hueco de entrada del aire caliente y seco (10) así como el hueco de salida del aire húmedo y tibio (11). También se puede apreciar la situación de la válvula rotatoria de láminas (12) que sirve de bloqueo para la salida del aire y el hueco de descarga de los productos deshidratados (13).

20

Figura 7.- Vista superior de la cámara de deshidratación.

El dibujo se presenta sin el panel aislante superior, y con los paneles laterales, delantero y trasero (3), para poder apreciar la banda transportadora superior, los  
25 motores reductores (8) con los soportes para rodamientos, la tolva de carga del producto a procesar (6) y los sinfines de dosificación (7) con su rodillo de nivelación. También se puede apreciar la situación de los ventiladores de impulsión y aspiración (9) situados en los huecos de entrada del aire caliente y seco (10) y salida del aire tibio y húmedo (11).

30

Figura 8.- Vista lateral de la Zona de Deshumidificación, Calentamiento y Esterilización del aire (14)

El dibujo se presenta sin el panel aislante lateral derecho, y con los paneles superior, inferior, delantero y trasero (3), para poder apreciar el interior de la zona con sus  
35 intercambiadores de calor para enfriamiento del aire tibio húmedo (15) con sus

separadores de conducción de aire, separador de nieblas o "demister" (16), sus intercambiadores de calor para calentamiento del aire frío y seco (17) con sus separadores de conducción de aire, generador de ozono (18) y fuente de emisión de luz ultravioleta, UV, rampa de recogida del agua de condensación y desagüe sifónico de la misma (20). Por su parte delantera y trasera se pueden ver las salidas de aire caliente seco (10) y las entradas de aire tibio húmedo (11).

Figura 9.- Vista delantera de la Zona de Deshumidificación, Calentamiento y Esterilización del aire (14)

10

El dibujo se presenta en formato alámbrico con los paneles aislantes lateral derecho e izquierdo, y con los paneles superior e inferior (3), generador de ozono (18) y emisor de luz ultravioleta, UV y desagüe sifónico del agua de condensación (20). Por su parte delantera y trasera se pueden ver las salidas de aire caliente seco (10) y las entradas de aire tibio húmedo (11).

15

Figura 10.- Vista superior de la Zona de Deshumidificación, Calentamiento y Esterilización del aire (14)

El dibujo se presenta sin el panel aislante superior, y con los paneles inferior, laterales delantero y trasero (3), para poder apreciar el interior de la zona con sus intercambiadores de calor para enfriamiento del aire tibio húmedo (15), con sus separadores de conducción de aire, sus intercambiadores de calor para calentamiento del aire frío y seco (17), generador de ozono (18), emisor de luz ultravioleta (19), rampa de recogida del agua de condensación y desagüe sifónico de la misma (20). Se pueden ver los conductos de aire (2), uno para la salida de aire caliente seco (10) y otro para la entrada de aire tibio húmedo (11).

25

Figura 11.- Equipo de bombeo del fluido de intercambio térmico (21)

30

En la figura (11) se presenta el esquema del funcionamiento del dispositivo de movimiento del fluido térmico. El equipo genera el enfriamiento en las baterías de tubos (15) que reducen la temperatura del aire tibio húmedo, procedente de la cámara de deshidratación y produce el aporte de calor en las baterías de tubos (17) que calientan el aire frío seco procedente de las baterías de enfriamiento anterior.

35

El fluido térmico en forma de gas, procedente del interior de los tubos de la batería (15) es comprimido en el compresor (C) y enviado hacia el interior de los tubos de la batería (17) en donde se produce su condensación con la emisión de calor. Por medio de las V.E.T. o Válvulas de Expansión Termostática, se inyecta el líquido en el interior de los tubos de la batería (15) para generar su evaporación y absorción de energía con la consecuente reducción de temperatura. El circuito está dotado de un filtro (F) que elimina las partículas no deseadas.

Figura 12.- Esquema de los estados del aire en circuito cerrado

10

En la figura (12) se presenta el esquema de los estados del aire en el circuito cerrado. Los estados son cíclicos circulando por el interior de la cámara de deshidratación con una entrada a la temperatura de 60 °C y una humedad relativa del 4 % y salida a una temperatura de 30 °C y una humedad relativa del 90 %.

15

El aire penetra por el hueco (11) aspirado por el ventilador (9) en la zona de enfriamiento y condensación del agua, a una temperatura de 30 °C y una humedad relativa del 90 % saliendo de ella a una temperatura de 5 °C y una humedad relativa del 91 %.

20

El aire entra en la zona de calentamiento a la temperatura anterior de 5 °C y una humedad relativa del 91 % saliendo de ella a una temperatura de 60 °C y una humedad relativa del 4 %. Es aspirado por el ventilador (9) e impulsado hacia el interior de la cámara de deshidratación por la abertura inferior (10).

25

### **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

El dispositivo descrito tiene una realización preferente como secadero de materias fecales del ganado porcino, que en la actualidad representa un problema muy grave para la viabilidad de las explotaciones ganaderas. La práctica habitual ha generado un rechazo total hacia la actividad y está constantemente perseguido por las autoridades responsables de la sanidad pública, los técnicos ganaderos y los responsables de la política ambiental general. Los olores apestosos unidos a los riesgos de contagio de enfermedades y males diversos, se presentan ante la sociedad como un reto a vencer de forma ineludible.

Se publicita la economía circular para justificar el empleo de purines en la fertilización de campo pero, las investigaciones han demostrado que los riesgos de acumulación de microorganismos patógenos y pestes en las explotaciones agrícolas son muy elevados. La emisión de gases de efecto invernadero G.E.I. es también un problema por los efectos sobre el clima y el calentamiento global. El tratamiento que se patenta es imprescindible para, por ejemplo, poder denominar los purines de porcino como producto reciclado con garantías de calidad ambiental y sanitaria.

Como ejemplo de funcionamiento del sistema, se considera la producción unitaria de cada animal del orden de 9,0 litros/animal y día. La cantidad que puede procesar la Realización Preferente de la Invención ejemplo es de 61.925 litros/día. Se estima para una granja o agrupación de granjas con un total de 6.881 cerdos.

El número de horas diarias de trabajo será de 23 h/día y el número de días de trabajo será de 356 días/año. Las horas de parada diaria se dedicarán a los mantenimientos preventivos de los elementos del sistema. Los 9 días anuales de parada se reservan para sustitución de equipos.

El sistema determinado tiene los siguientes parámetros horarios y anuales:

Entrada de purines frescos:	2.692 kg/hora	22.045 t/año
Producción de agua filtrada	2.366 l/hora	19.376 m <sup>3</sup> /año
Producción de purín escurrido	326 kg/hora	2.699 t/año

La producción de purín deshidratado con un 8 % de humedad será:

Producción de purín deshidratado	213 kg/hora	1.744 t/año
Producción de agua condensada	113 l/hora	925 m <sup>3</sup> /año

### COSTES

La potencia eléctrica del sistema incluye:

- 1 Motor compresor
- 2 Ventiladores movimiento de aire
- 5 Motores de bandas
- 1 Generador de ozono

1 Generador de radiaciones ultravioleta

La potencia total del sistema asciende a 47 kW.

- 5 El consumo energético anual en la planta es de 384.590 kWh que al precio de 0,17 €/kWh, supone un coste total de 65.380 €/año.

El coste energético del proceso de fabricación del purín valorizado es de 37,49 € por tonelada, o sea 0,037 € por kg. Al agua condensada no se le imputa coste alguno.

10

INGRESOS

- Los purines de las granjas serán recogidas por cisternas con sistemas de aspiración. La empresa cobrará una cantidad de 6,00 € por cada metro cúbico de recogida. Los ingresos de la planta de producción por la admisión de los 22.045 m<sup>3</sup> de purines cada año serán de 132.270 €/año.
- 15

- El precio de venta de los purines valorizados y esterilizados con un 8 % de humedad, será de 0,25 €/kg. Los ingresos de la planta de producción por la venta de los 1.744.044 kg de purines deshidratados con un 8 % de humedad, serán de 436.011 €/año
- 20

- De los ingresos de procesamiento se debe de deducir el coste anual de separación del agua de los purines y el tratamiento de depuración de ésta para su empleo en el riego o en el vertido a cauce público.
- 25

- Los costes de producción de la unidad se deben de atribuir a un conjunto de unidades que formen una planta gestionable adecuadamente. En el ejemplo que sirvió de base para el estudio general, se consideró un área de 1.901 km<sup>2</sup> con una población humana de 48.806 habitantes y una cabaña de porcino de 170.000 animales.
- 30

La estructura total es la siguiente:

35	Ingresos por ventas y servicios	14.464.330 €	
	Aprovisionamientos	102.648 €	1,05 %

## ES 2 752 240 A1

	Personal	126	4.128.000 €	42,19 %
	Otros gastos de explotación		2.765.580 €	28,26 %
	Amortización del inmovilizado		1.925.370 €	19,68 %
	Gastos financieros		862.914 €	8,82 %
5	Total		9.784.512 €	100,00 %
	Resultados antes de impuestos		4.679.818 €	
	Impuestos		701.973 €	15,00 %
10	Resultados después de impuestos		3.977.845 €	27,50 %

El sistema es de aplicación industrial tanto, desde el punto de vista constructivo, en un taller electromecánico con secciones de electricidad y electrónica, ayudados por empresas auxiliares de carácter biológico y microbiológico con derivaciones hacia la maquinaria agrícola y ganadera.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema (1) y (2) para la valorización por deshidratado de residuos orgánicos o productos malolientes, sin emisión de olores, vapores ni gases de efecto invernadero, G.E.I., caracterizado porque comprende:
- 5 • una tolva con alimentador de sinfines (6) y (7) para la dosificación continua del material a deshidratar y laminación en espesor uniforme sobre una banda transportadora.
  - 10 • un conjunto de bandas transportadoras (4) que realiza el desplazamiento continuo del material y su volteo.
  - un accionamiento para el giro de los cilindros motrices de las bandas mediante motores reductores (8) con variación de velocidad.
  - un procedimiento de decapado de las bandas (5) para impedir la acumulación de material en la superficie.
  - 15 • la creación de un conducto del aire formado por las bandas transportadoras y cierres laterales y frontales para el deshidratado en continuo por aire caliente en contracorriente con el material a deshidratar.
  - un aislamiento perimetral de la cámara de deshidratación, a base de paneles aislantes protegidos (3).
  - 20 • una válvula rotativa de esclusa (12) que impide la salida del aire caliente hacia el exterior, permitiendo la salida continua del material deshidratado (13).
  - un conjunto de conductos de aire con dos ventiladores helicoidales (9) combinados de aspiración (11) e impulsión (10).
  - un conjunto de intercambiadores de calor (15) alimentados por el líquido del fluido térmico que, con su evaporación en el interior de los tubos, genera una absorción de calor en la superficie de los tubos que produce la condensación de la humedad contenida en el aire húmedo que circula por su exterior.
  - 25 • un separador de nieblas (16) o "demister" que elimina las gotas de agua del aire saliente del condensador de humedad.
  - 30 • un generador de gas ozono (18) para la eliminación mediante oxidación de los olores presentes en el aire deshidratado.
  - un conjunto de intercambiadores de calor (17) alimentados por líquido del fluido térmico que, con su condensación en el interior de los tubos, genera una emisión de calor en la superficie de los tubos que produce el calentamiento del
  - 35 • un emisor de luz ultravioleta UV (19) para la inactivación de los

microorganismos presentes en el aire caliente.

- una rampa de recogida de agua condensada con desagüe sifónico (20) hacia el exterior.

5 2. Sistema (14) según la reivindicación 1 caracterizado por el empleo de baterías de tubos formando un conjunto (21) que efectúa el deshumidificado del aire húmedo y tibio, aprovechando la evaporación de un fluido térmico en el interior de los tubos, con la consiguiente demanda de calor en la batería (15).

10 3. Sistema (14) según la reivindicación 1 caracterizado por la el empleo de baterías de tubos formando un conjunto (21) que efectúa el calentamiento del aire deshidratado y frío, aprovechando la condensación de un fluido térmico en el interior de los tubos, con la consiguiente emisión de calor en la batería (17).

15 4. Sistema continuo (14) según la reivindicación 1 caracterizado por la combinación de las dos baterías citadas en las reivindicaciones 2 y 3 para que, partiendo de un aire húmedo y tibio, saliente de la cámara de deshidratación, se consigue un aire caliente y seco que permitirá realizar el proceso de deshidratación de materias húmedas en circuito cerrado sin contacto con el ambiente exterior.

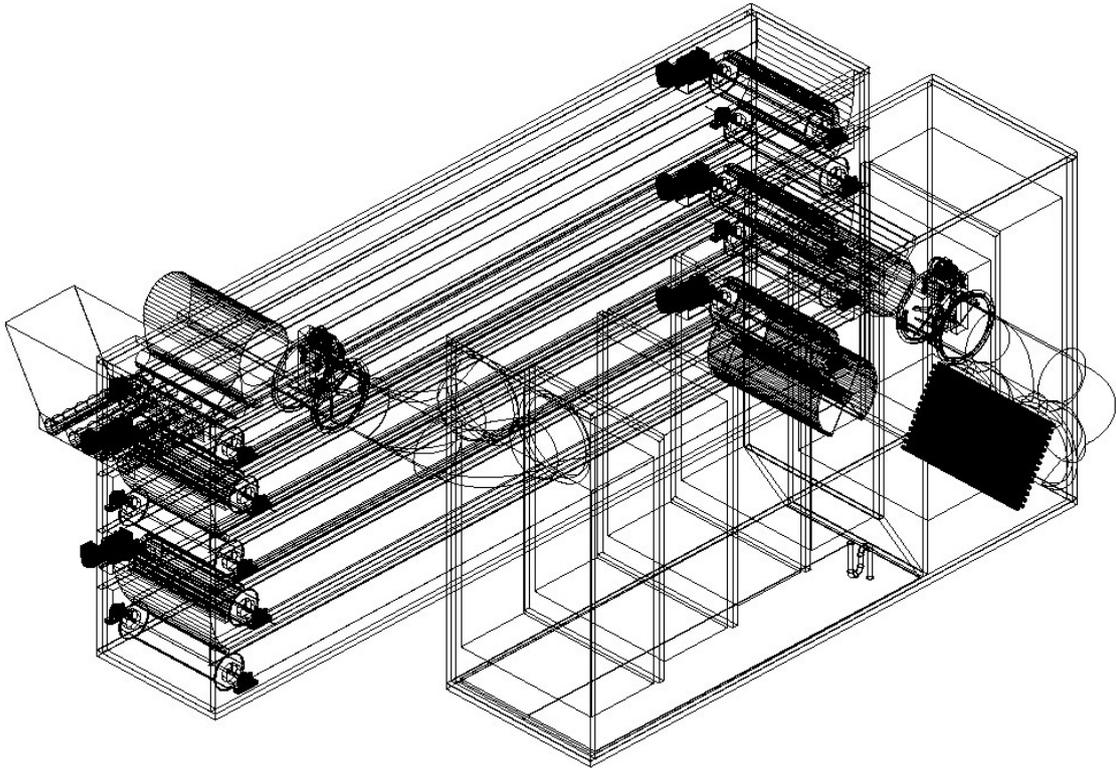


Fig. 1

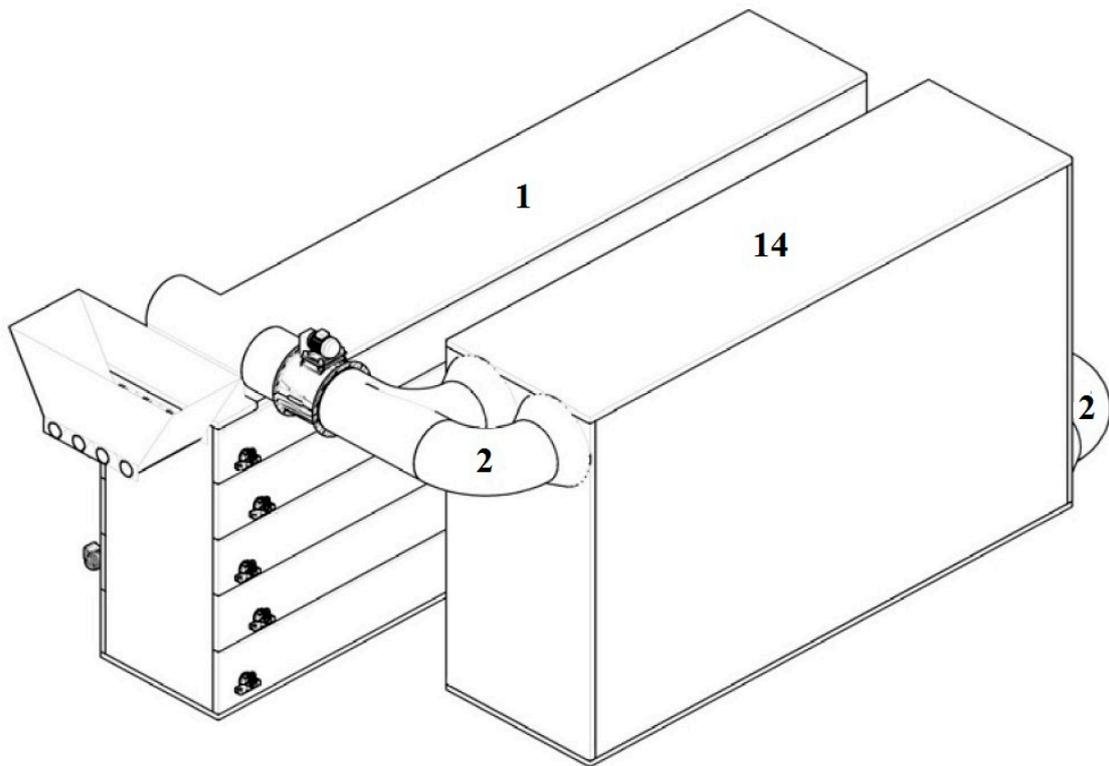


Fig. 2

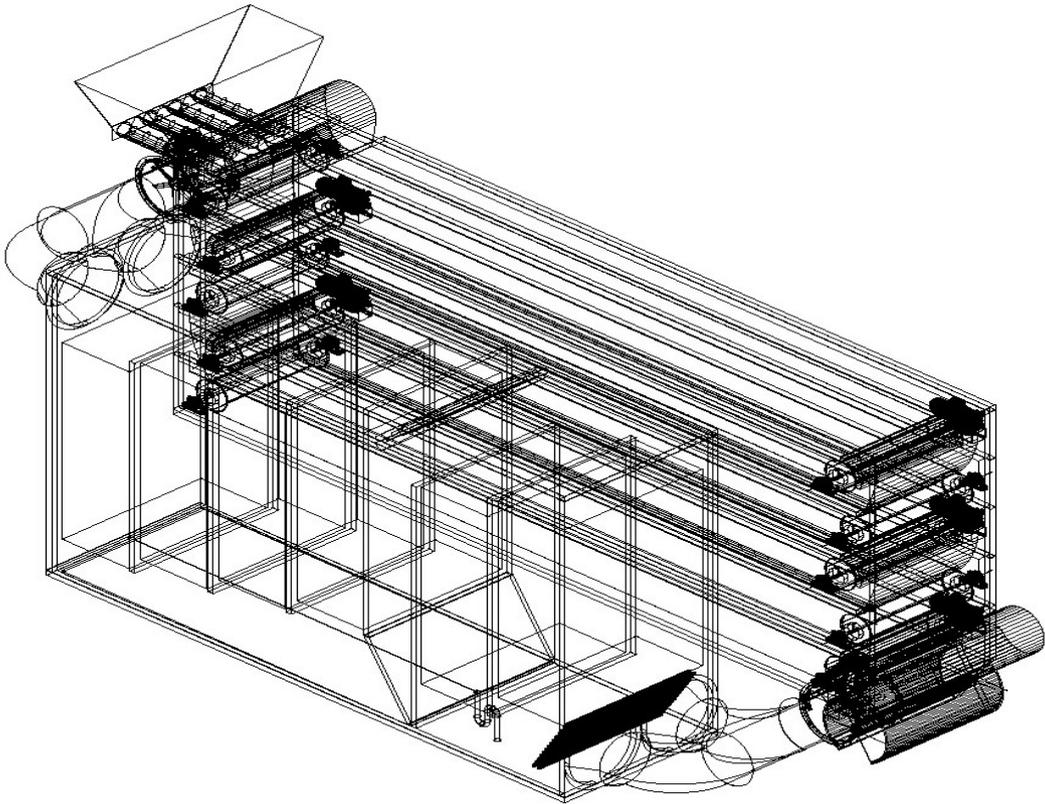


Fig. 3

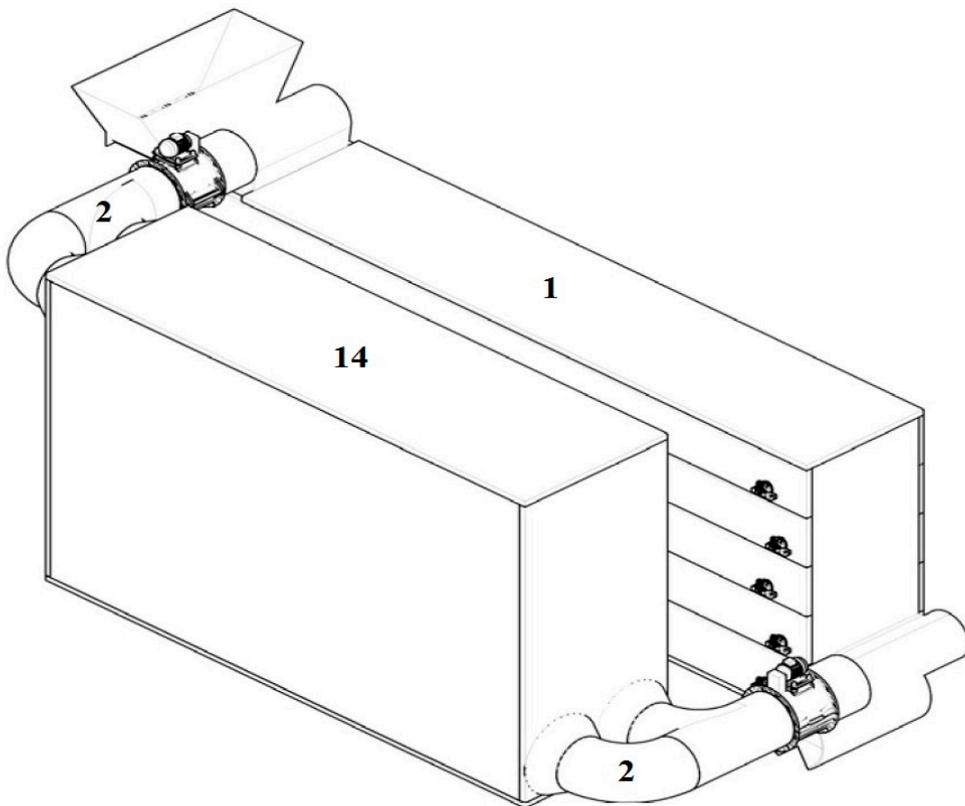


Fig. 4

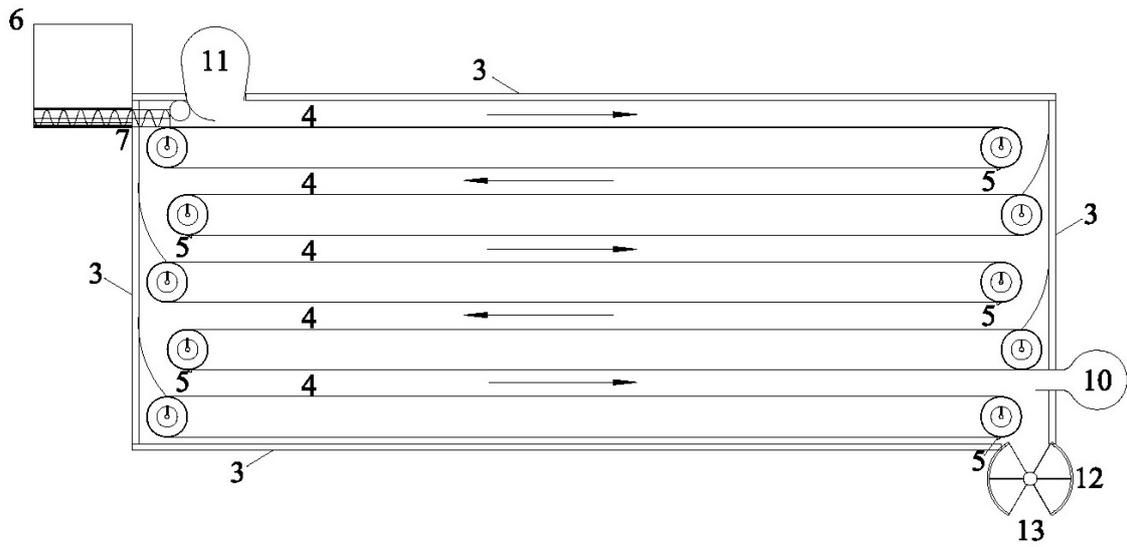


Fig. 5

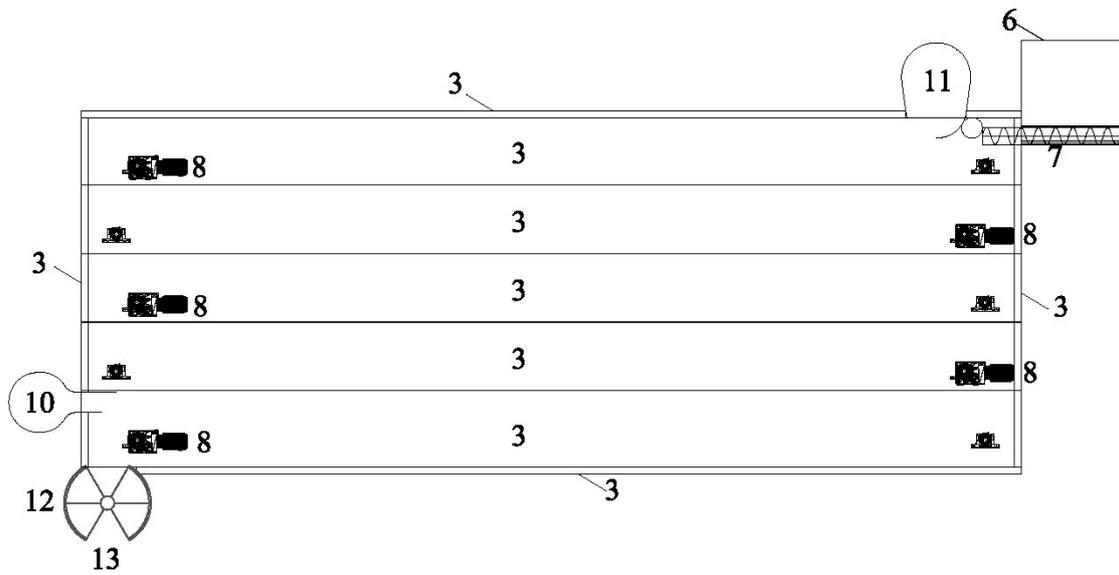


Fig. 6

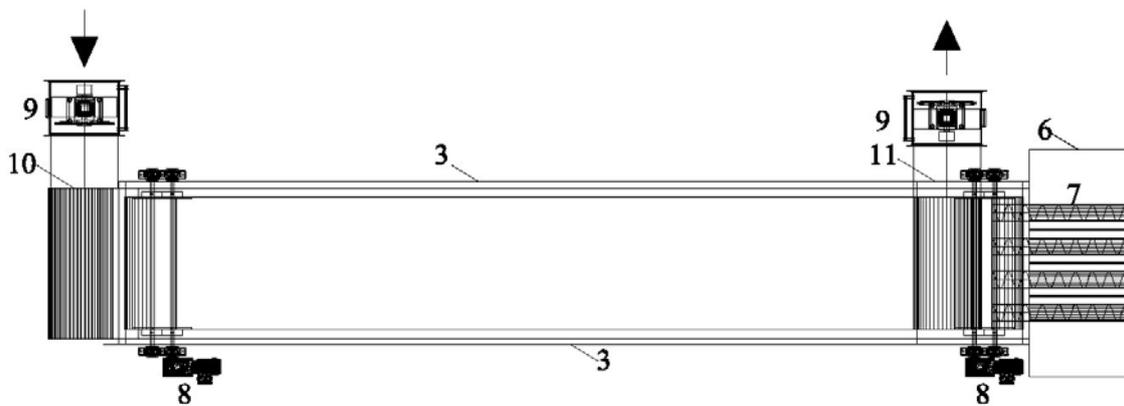


Fig. 7

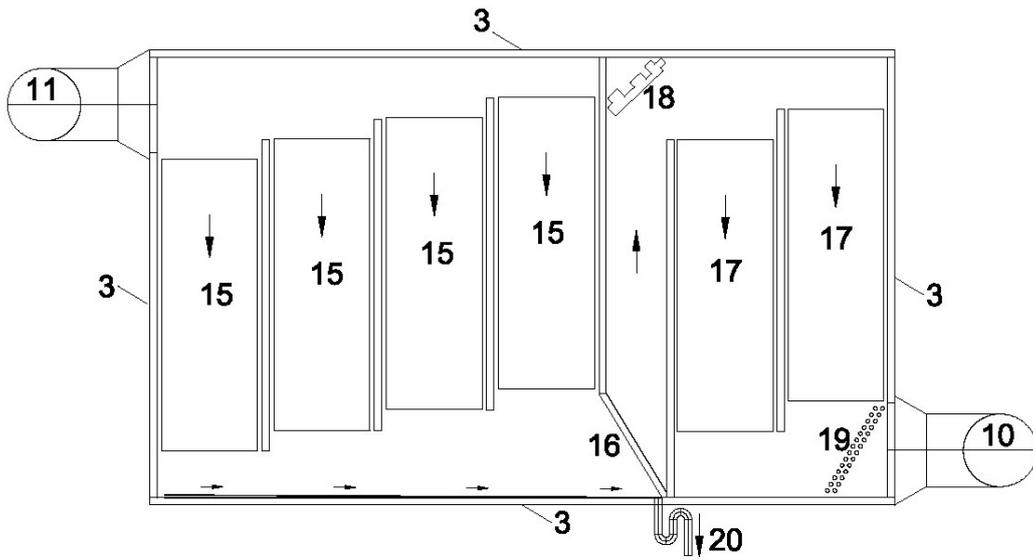


Fig. 8

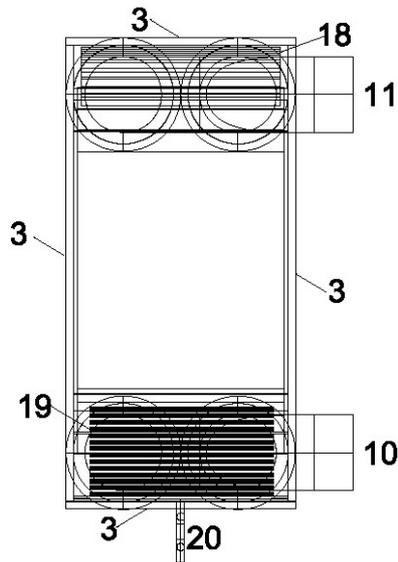


Fig. 9

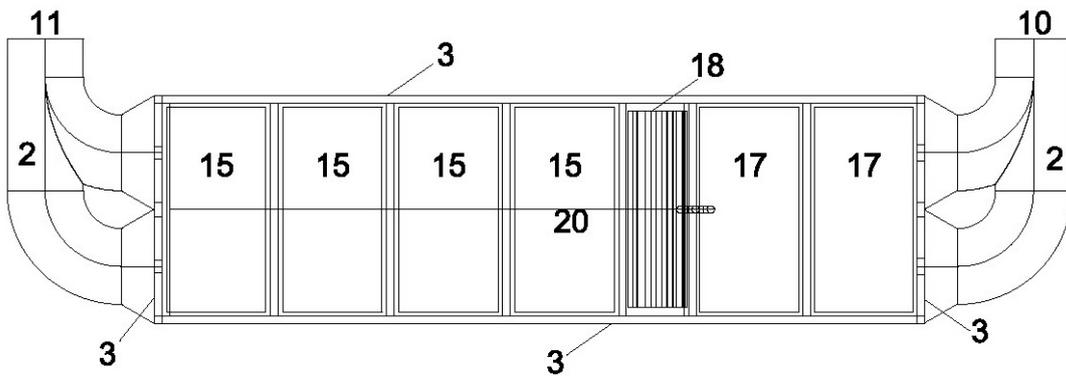


Fig. 10

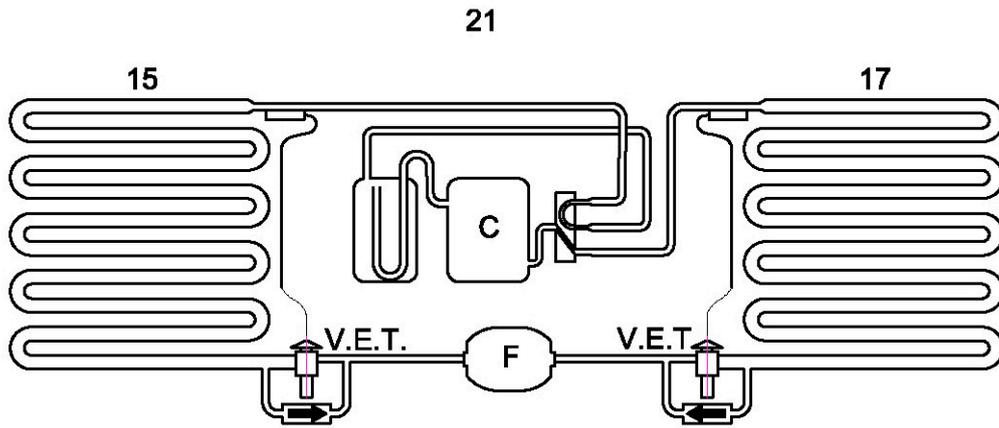


Fig.11

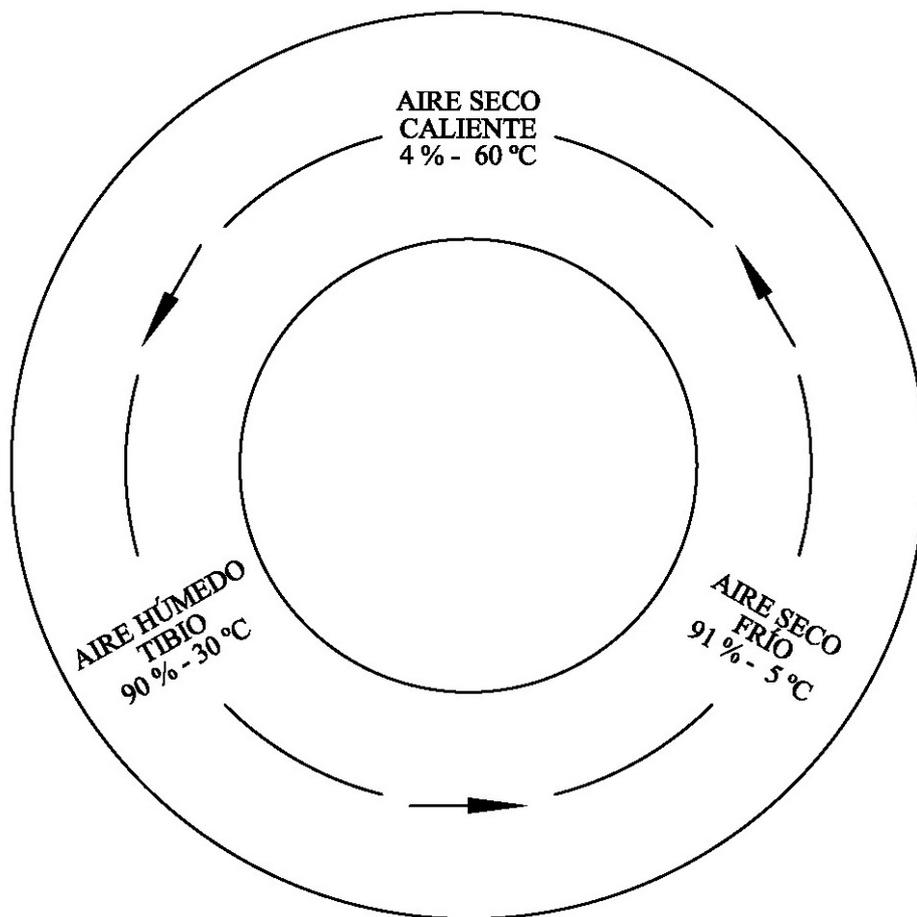


Fig.12



- ②<sup>1</sup> N.º solicitud: 202030006  
 ②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 07.01.2020  
 ③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **C02F11/13** (2019.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	CN 109320046 A (ENERGY RES INSTITUTE OF SHANDONG ACADEMY OF SCIENCES) 12/02/2019, todo el documento.	1-4
A	CN 110260637 A (GUANGDONG BILANG ENERGY SAVING EQUIPMENT CO LTD) 20/09/2019, todo el documento.	1-4
A	WO 2008150161 A1 (LEUDAL HOLDING B V et al.) 11/12/2008, Reivindicación 1.	1-4
A	KR 20070102244 A (LIM KYONG SOO et al.) 18/10/2007, Todo el documento.	1-4
A	CN 209778610U U 13/12/2019, Todo el documento; figura 1.	1-4
A	US 6698383 B1 (TERWORT ROLAND et al.) 02/03/2004, Columna 7, línea 62 - columna 8, línea 5; columna 8, líneas 40 - 52; reivindicaciones 13-14.	1-4
A	CN 106673398 A (LINQU ZHONGGU BIOLOGICAL TECH CO LTD) 17/05/2017, Todo el documento.	1-4
A	JP H07148479 A (SHIMIZU HIROSHI) 13/06/1995, (resumen)	1-4

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  
25.03.2020

Examinador  
B. Aragón Urueña

Página  
1/2

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

C02F

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