

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 208 611**

21 Número de solicitud: 201830280

51 Int. Cl.:

F26B 21/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

02.03.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

28.03.2018

71 Solicitantes:

**FOODEHY S.L. (100.0%)
C/ Juan Valera 83 4 A
29018 Málaga ES**

72 Inventor/es:

UNDA GARCÍA, Alejandro

54 Título: **Deshidratador de tipo túnel**

ES 1 208 611 U

DESCRIPCIÓN

DESHIDRATADOR DE TIPO TÚNEL

5 SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención pertenece al campo de la deshidratación mediante circulación forzada de aire calentado, y más concretamente al campo de los deshidratadores de tipo túnel.

10

La presente invención se refiere a una máquina deshidratadora de tipo túnel para la deshidratación de todo tipo de productos que puedan ser deshidratados mediante la circulación de aire calentado, comúnmente frutas, verduras y otros productos alimenticios. No obstante, la presente invención no está limitada exclusivamente a

15 productos alimenticios y puede ser utilizada para deshidratar otros productos cuyo contenido en agua pueda ser extraído mediante circulación de aire calentado.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

20

La deshidratación consiste en la extracción parcial o total del contenido de agua de un producto. Desde la antigüedad se ha utilizado la deshidratación como método de conservación de alimentos. Las primeras formas de deshidratación consistían en aprovechar el sol y el viento para secar alimentos expuestos al aire libre. Este método

25 es energéticamente eficiente, pero no es una manera fiable ni rápida de obtener productos deshidratados.

Para solventar los problemas derivados de la deshidratación de productos expuestos al sol y al viento comenzaron a desarrollarse sistemas de deshidratación tipo horno.

30

Uno de estos sistemas es el deshidratador de tipo túnel. A continuación se describen sus características principales.

Los deshidratadores de tipo túnel están caracterizados por tener una estructura que define un túnel con dos niveles: inferior y superior. El nivel inferior constituye la cámara

35 de deshidratación y el nivel superior constituye la cámara de calentamiento. Ambos

niveles están separados por un muro horizontal con aislamiento, con abertura en la parte delantera y trasera para conectar la cámara de deshidratación con la cámara de calentamiento.

- 5 La admisión de aire ambiente y la expulsión de aire hacia el ambiente se realizan a través de aberturas que pueden estar situadas en la cámara de deshidratación o en la cámara de calentamiento.

10 La cámara de deshidratación posee dos aberturas, típicamente en los extremos, una para la introducción de producto (entrada) y otra para la extracción (salida). El producto se deposita en bandejas introducidas en carros que avanzan en la cámara de deshidratación. El número de carros depende de la capacidad del deshidratador. Estos carros pueden ser movidos por medios mecánicos (grúa móvil o raíles empujadores, por ejemplo). Otra forma de movimiento del producto dentro del deshidratador es a
15 través de bandejas en cintas transportadoras motorizadas.

En un deshidratador de tipo túnel convencional se realiza un proceso continuo de avance de producto, es decir, cuando el producto del extremo final (salida) ha alcanzado su nivel de humedad deseado, se extrae por ese extremo y seguidamente
20 se introduce producto fresco por el extremo inicial (entrada).

Los deshidratadores de tipo túnel pueden ser de dos tipos: de flujo paralelo, donde el producto avanza dentro de la cámara de deshidratación en la misma dirección y sentido que el aire circulado; y de flujo a contracorriente, donde el producto avanza
25 dentro de la cámara de deshidratación en la misma dirección pero sentido contrario al aire circulado.

El aire es circulado por un ventilador axial o centrífugo situado típicamente en la cámara de calentamiento. El aire es calentado directa o indirectamente mediante
30 quemador de gas, resistencia eléctrica o caldera. Dependiendo del tipo de fuente de energía para el calentamiento del aire, ésta puede estar situada dentro o fuera de la cámara de calentamiento.

Existen máquinas similares a la descrita en la presente invención que reflejan el
35 estado de la técnica relacionado con la misma. A continuación se indican las

referencias de algunas de ellas:

El documento WO2006/127790A1 hace referencia a un deshidratador de tipo túnel cuya característica principal es su configuración de doble zona: una zona de flujo a
5 contracorriente y otra zona de flujo paralelo. El documento US2007/0240328A1 hace referencia a un deshidratador de tipo túnel de flujo paralelo cuya característica principal es agregar una puerta en el extremo de salida de producto del túnel, forzar la recirculación de aire mediante un ventilador adicional y agregar una campana desviadora en la cámara de calentamiento.

10

Estos dos deshidratadores descritos y otros existentes no descritos poseen, entre otras, las siguientes deficiencias:

a) Para conocer el momento en que el producto ha alcanzado su estado óptimo de
15 deshidratación se basan en el control del tiempo medio de residencia del producto en el túnel y en la supervisión de un operario. Esto supone obtener el producto con un nivel de humedad final aproximado e inconsistente.

b) No pueden ser utilizados para proceso discontinuo de avance de producto, es decir,
20 cuando se introduce la carga parcial o completa del túnel y se extrae toda la carga introducida cuando toda ella haya alcanzado el nivel de humedad deseada.

c) No proporcionan una deshidratación homogénea del producto, por lo que el
25 producto final tiene distinto nivel de humedad según la posición geométrica que ocupe dentro de la cámara de deshidratación. Esto es debido a la no uniformidad de la distribución del perfil de velocidades del aire en la cámara de deshidratación.

d) Existe un caudal de aire con energía potencialmente reutilizable que es expulsado
30 directamente al ambiente.

30

e) Poseen baja eficiencia energética y, por tanto, un elevado consumo energético y alto coste de operación.

f) Elevado ruido durante el funcionamiento del deshidratador, principalmente debido al
35 deficiente aislamiento acústico de las paredes del deshidratador y a la configuración

de transmisión indirecta del motor al ventilador mediante correa o cadena, quedando el motor fuera del deshidratador.

5 EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

Por lo tanto, la presente invención tiene el cometido de presentar una deshidratador de tipo túnel capaz de resolver las deficiencias anteriormente citadas, además de aportar otras novedades.

10

El cometido se soluciona con una máquina deshidratadora de tipo túnel de acuerdo con la reivindicación 1. Otras configuraciones ventajosas del aparato son objeto de las reivindicaciones dependientes.

15

La presente invención se refiere a una máquina que se compone de las partes básicas de un deshidratador de tipo túnel: cámara de deshidratación, cámara de calentamiento, muro horizontal separador de ambas cámaras con aberturas en los extremos para conectar ambas cámaras, aberturas para la admisión y expulsión de aire desde o hacia el ambiente, aberturas en cámara de deshidratación para la entrada y salida de producto, ventilador, fuente de energía para calentamiento de aire, y carros para soportar y mover el producto en el deshidratador. Todo el cuerpo del deshidratador está debidamente aislado del exterior térmica y acústicamente.

20

25

Se disponen dos aberturas en la cámara de deshidratación, situadas en un lateral, típicamente el de mayor dimensión. Cada abertura en la cámara de deshidratación puede ser considerada como entrada o salida de producto, dependiendo del tipo de proceso de deshidratación que se lleve a cabo (paralelo o a contracorriente). Preferentemente, la abertura es de tipo puerta abatible. Cada puerta tiene una ventana, con o sin posibilidad de abertura, para la supervisión del producto. Esto permite acceder visual o físicamente al producto sin suponer la pérdida de aire de la cámara de deshidratación, y por tanto de energía, que conlleva el hecho de abrir la puerta. Además, aunque la puerta dispone de medios de apertura de emergencia desde el interior del deshidratador, la ventana permite visualizar si hay personas en el interior.

30

35

La presente máquina deshidratadora incorpora dos medios de pesaje o básculas, situadas preferentemente en la cámara de deshidratación bajo el primer carro (considerado como aquel carro que recibe el aire más caliente y seco proveniente de la cámara de calentamiento) y bajo el último carro (considerado como aquel carro que recibe el aire más frío y húmedo tras haber pasado por los demás carros). Gracias a esta incorporación se consigue conocer en todo momento el peso del producto contenido en dichos carros. Conocido el nivel de deshidratación deseado para un producto, se conoce el peso que ha de perder respecto al producto fresco y, por tanto, el peso final que debe alcanzar. De esta forma se puede conocer con precisión el momento en que el producto alcanza el nivel de deshidratación deseado. Esto evita tener que confiar en el tiempo de residencia del producto en el deshidratador y en la supervisión de un operario como indicadores de final del proceso.

Para un proceso continuo de avance de producto (ya sea paralelo o a contracorriente) se utiliza la báscula del extremo de entrada de producto para introducir el peso fresco contenido en el carro, es decir, la masa inicial de producto. La báscula del extremo de salida de producto se utiliza para conocer el momento idóneo para la extracción del carro, basado en la masa final que debe tener el producto para alcanzar el nivel de deshidratación deseado.

Para un proceso discontinuo de avance de producto se utilizan las dos básculas de los extremos de entrada y salida para conocer el momento idóneo para la extracción de todos los carros, basado en la masa final que debe tener el producto para alcanzar el nivel de deshidratación deseado. Partiendo de un reparto homogéneo de masa de producto fresco sobre todas las bandejas y todos los carros, el anteriormente definido como primer carro (el que recibe el aire más caliente y seco) será aquel que típicamente se deshidrate antes. Por otra parte, el anteriormente definido como último carro (el que recibe aire más frío y húmedo) será el que típicamente se deshidrate el último. Una vez se haya deshidratado este último carro, se puede afirmar que los carros situados entre los carros de los extremos se habrán deshidratado también.

Los cambios de dirección o sección en conductos donde fluye aire u otro fluido provocan una pérdida de uniformidad de la distribución del perfil de velocidades en las inmediaciones de dicho cambio de dirección o sección. En un deshidratador de tipo túnel se observa este efecto ya que existen cambios de dirección y sección cercanos a

la cámara de deshidratación. La exposición del producto a distintas velocidades de aire según las bandejas que ocupe supone una diferencia en la rapidez de secado entre ellas. Para solventar el problema de la falta de homogeneidad del nivel de deshidratación del producto final en todas las bandejas y carros, la presente invención

5 incorpora diversos redireccionadores de flujo de aire situados en dos codos de 90° aguas arriba de la cámara de deshidratación, y un panel de nido de abeja en la cámara de deshidratación (abarcando toda su sección) antes del primer carro. Un codo de 90° se encuentra en un extremo de la cámara de calentamiento, donde el flujo de aire pasa de horizontal a vertical. El otro codo de 90° se encuentra en la cámara de

10 deshidratación, donde el flujo de aire pasa de vertical a horizontal. Los redireccionadores de flujo son configurables en forma (típicamente cuarto de circunferencia con o sin prolongación de tramo recto), tamaño y posición (pueden ir sujetos sobre raíles para permitir el desplazamiento de cada redireccionador de flujo a lo largo de la diagonal del codo). El panel de nido de abeja es configurable en

15 dimensión del hexágono, espesor de lámina y el espesor de panel. De esta manera se consigue una distribución uniforme del perfil de velocidades en la cámara de deshidratación, exponiendo a todo el producto a la misma velocidad de aire.

En los primeros deshidratadores de tipo túnel, tras pasar por todos los carros, todo el

20 aire de la cámara de deshidratación era expulsado al ambiente. Esto suponía una importante pérdida de energía, ya que el aire expulsado tenía aún potencial de secado y/o energía térmica aprovechable. Posteriormente se diseñaron túneles que recirculaban un porcentaje de ese caudal de la cámara de deshidratación hacia la cámara de calentamiento, mezclándolo con el aire introducido desde el ambiente,

25 aprovechando así parte de la energía que anteriormente se desechaba. No obstante, seguía existiendo un caudal de aire expulsado al ambiente con energía potencialmente aprovechable. La presente invención, además de tener medios para la recirculación de parte del caudal de la cámara de deshidratación, incorpora un medio para el aprovechamiento energético del aire expulsado al ambiente. Dicho medio consiste en

30 un intercambiador de calor aire-aire, sin contacto entre flujos. El aire de la cámara de deshidratación que no es recirculado (antes de ser expulsado al ambiente) y el aire ambiente (antes de ser calentado por la batería de calentamiento) se hacen pasar por el intercambiador de calor aire-aire. Con ello se consigue elevar la temperatura del aire ambiente antes de mezclarse con el aire recirculado. Esto conlleva un ahorro

35 energético importante, reduciendo considerablemente el consumo de combustible.

Para aumentar aún más la eficiencia energética respecto a otros deshidratadores, la presente invención permite controlar la proporción de aire de la cámara de deshidratación que se recircula y, por tanto, controlar la proporción de la que se renueva. Esto se consigue mediante compuertas de aire regulables: de recirculación,
5 de entrada y de salida. De esta manera se permite realizar la renovación (admisión de aire ambiente y expulsión de aire hacia el ambiente) de la cantidad justa y necesaria de aire para reducir la humedad al nivel deseado en el interior del túnel.

Existen etapas en el proceso de deshidratación en que el aire de la cámara de deshidratación, tras pasar por todo el producto, tiene aún gran potencial de secado y
10 puede ser completamente recirculado. Con las compuertas de aire regulables, la presente máquina permite la recirculación total del aire, o lo que es lo mismo, permite no expulsar al ambiente ni introducir del ambiente. Esto permite un ahorro de combustible considerable, ya que, el aire recirculado al no mezclarse con aire
15 ambiente, se necesita proporcionar un menor salto térmico por la fuente de energía térmica.

La mejora de la eficiencia energética de la presente invención permite su uso a cargas parciales y a distintos ritmos de producción sin que se vea fuertemente afectado el
20 consumo energético.

El aire es circulado preferentemente mediante un solo ventilador axial situado dentro de la cámara de calentamiento. Para controlar y modificar la velocidad de giro se incorpora un variador de frecuencia. Este componente comercial permite al
25 deshidratador seleccionar varias velocidades de giro, siendo ésta directamente proporcional al caudal de aire circulado. La velocidad de giro del ventilador tiene un gran efecto en el consumo de energía eléctrica. Por tanto, para casos en que se pueda reducir la velocidad de giro del ventilador se estará mejorando la eficiencia energética.

El ventilador es accionado por motor eléctrico de transmisión directa, es decir, el eje del motor está directamente acoplado al ventilador, sin correa ni cadena. De esta manera, el conjunto motor-ventilador puede estar situado dentro de la cámara de calentamiento. Gracias a esto y al aislamiento de lana de roca las paredes del deshidratador se consigue una disminución considerable del ruido captado desde el
35 exterior del deshidratador, favoreciendo la salud de los operarios.

El aire es calentado indirectamente mediante un intercambiador de calor agua-aire situado en la cámara de calentamiento. La fuente de energía para la obtención de agua caliente es, preferentemente, una caldera de gas, pudiendo estar soportada en un lateral de la propia máquina deshidratadora.

5

Las condiciones de operación dentro del túnel son monitorizadas y controladas conociendo las propiedades físicas del aire mediante diversos sensores de temperatura y/o humedad situados en los puntos oportunos. Preferentemente, estos puntos son: punto antes de llegada del aire al producto, punto tras pasar el aire por todo el producto, punto en el aire ambiente, punto después de pasar el aire ambiente el intercambiador de calor aire-aire. Todos son sensores comerciales. Para el control del valor de los sensores se modifican las condiciones de operación del túnel ajustando o cambiando los parámetros del sistema que tienen efecto sobre dichas condiciones de operación: caudal de aire total, caudal de aire recirculado y de renovación, y calentamiento del aire, bien individualmente o en combinación. Todas las operaciones de lectura, control y actuación se realizan mediante un Controlador Lógico Programable, el cual dota a la máquina deshidratadora de una elevada rapidez de respuesta ante cambios en las condiciones de operación. Además, se incorpora la posibilidad de acceso remoto a la máquina desde un dispositivo PC, tablet o móvil, permitiendo al usuario leer, controlar y actuar sobre las condiciones de operación.

20

El producto a deshidratar se deposita en bandejas soportadas en carros que avanzan manualmente en la cámara de deshidratación en un sentido u otro dependiendo del proceso de deshidratación elegido (paralelo o a contracorriente). Preferentemente, el número de carros es de cuatro. No obstante, el diseño de la presente invención permite su escalado para un número mayor o menor de carros. Al existir una báscula con plataforma se crea un desnivel entre el suelo interior de la máquina y el suelo exterior. Por ello, la introducción y salida de carro se realiza mediante instalación de rampas u otro medio para la elevación del carro. También es posible soterrar la máquina para que quede a nivel del suelo exterior.

30

El carro se compone de una estructura típicamente metálica de un número determinado de niveles para alojar las bandejas sobre las que se esparce el producto. Las bandejas son típicamente de marco metálico y la superficie de apoyo del producto de malla metálica con aberturas para facilitar el contacto del aire con el producto. Para

35

productos con tendencia a la adhesión a la bandeja metálica, opcionalmente se puede superponer sobre la bandeja una malla perforada antiadherente. Adicionalmente se incorpora una bandeja sin aberturas en el nivel más bajo para la recogida de agua o precipitados. Se dispone de medios de fijación de las bandejas para evitar la salida de las mismas durante la manipulación del carro. En la parte superior del carro se dispone un techo sin aberturas. En el techo de la cámara de deshidratación se disponen cortinas sin aberturas, de material flexible, que abarcan todo el ancho de la cámara, una para cada carro. Estas cortinas reposan sobre el techo del carro, generando así una obstrucción al paso de aire en el hueco entre el techo del carro y el techo de la cámara de deshidratación. De esta manera se evita que el aire pase por el hueco donde no hay producto.

Se disponen diversos filtros de aire cuyo cometido es mantener el aire del deshidratador limpio y libre de partículas en suspensión para evitar la acumulación de dichas partículas tanto en los componentes del deshidratador como en el producto a deshidratar. Estos filtros se sitúan: antes de la llegada del aire al producto, tras pasar el aire por todo el producto y en la admisión de aire ambiente. Con este mínimo número de filtros se asegura una circulación de aire limpio de partículas. Además, estos filtros pueden ser de tipo lavable.

Se dispone una bandeja en el intercambiador de calor aire-aire para la recogida de condensados del aire que fluye desde el deshidratador hacia el ambiente. En esta bandeja se recoge gran cantidad del agua extraída del producto. Puede ser desechada o utilizada.

Para facilitar la labor de limpieza y mantenimiento de la cámara de calentamiento existen diversas puertas de fácil acceso.

30 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, 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:

Figura 1.- Muestra una vista frontal seccionada del deshidratador de la invención. Las compuertas de aire se muestran en posición semi-abierta.

Figura 2.- Muestra una vista frontal del deshidratador de la invención. Las puertas de
5 entrada/salida de producto se muestran en posición cerrada.

Figura 2.- Muestra una vista posterior del deshidratador de la invención. Las puertas de mantenimiento se muestran en posición cerrada.

10

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Las figuras y los dibujos mostrados son una mera ilustración de la realización preferente de la invención y representan una de las muchas formas de configuración.
15 Aunque se muestran los componentes específicos, materiales, configuraciones y usos, se debe entender que existen posibles variaciones sobre dichos componentes y sobre las configuraciones de esos componentes que pueden ser realizadas sin que cambie el alcance y la función de la presente invención.

20 La Figura 1 muestra la vista frontal seccionada del deshidratador (1) de la presente invención apoyado sobre el suelo exterior (2). La estructura principal del deshidratador está formada por tubos estructurales de acero de sección cuadrada y/o rectangular situados entre el cerramiento exterior (28) de chapa de acero inoxidable y el cerramiento interior (29) el de chapa de acero inoxidable. Entre dichos cerramientos
25 también se sitúa el material aislante (30) de lana de roca. La estructura puede ejecutarse de tal manera que la cámara de deshidratación (3) y la cámara de calentamiento (4) sean independientes, pudiendo ser conectadas por medios de anclaje oportunos. El muro horizontal (5) separador de la cámara de deshidratación (3) y la cámara de calentamiento (4) está formado exteriormente por chapa de acero
30 inoxidable e interiormente por tubo estructural de acero y material aislante de lana de roca. La cámara de deshidratación (3) y la cámara de calentamiento (4) están conectadas a través de la abertura delantera (6) y la abertura trasera (7).

En la cámara de deshidratación (3) se sitúan cuatro carros con ruedas: primer carro
35 (20), segundo carro (21), tercer carro (22) y último carro (23). Dichos carros se

ejecutan con tubos y/o perfiles estructurales de acero inoxidable, con medios de cierre oportunos para evitar movimiento de bandejas. Las bandejas de recogida de agua (52) se realizan con marco de tubo o perfil de acero inoxidable y la superficie propia de la bandeja con chapa de acero inoxidable sin aberturas. Las bandejas de producto (53) se realizan con marco de tubo o perfil de acero inoxidable y la superficie propia de la bandeja con malla de alambre de acero inoxidable, creando aberturas para facilitar el contacto aire-producto. Para productos con tendencia a la adhesión sobre la superficie metálica de la bandeja, opcionalmente se superpone una malla de material antiadherente de tejido de fibra de vidrio teflonado, con aberturas. En la parte superior del carro se dispone un techo (54) de chapa de acero inoxidable sin aberturas. Sobre dicho techo reposan las cortinas (24) de material flexible y resistente a alta temperatura (fibra de vidrio con silicona, por ejemplo) que están ancladas al muro horizontal (5). Bajo el primer carro (20) se sitúa una báscula (25) y bajo el último carro se sitúa otra báscula (26).

15

Las flechas muestran las líneas de corriente de aire (27). El aire ambiente es introducido en el deshidratador (1) a través de la abertura de admisión (8) previo paso por el filtro ambiente (38) lavable de espuma de poliuretano. Su temperatura y humedad son medidas por la sonda ambiente (44). A continuación el aire ambiente pasa por el intercambiador de calor aire-aire (39) de tipo cruzado de placas de aluminio, sin contacto entre flujos, donde es precalentado por intercambio de calor sensible con el aire de expulsión hacia el ambiente. Seguidamente pasa por la compuerta de admisión (48) motorizada de lamas (mostrada en posición semi-abierta) y se mide la temperatura y humedad con la sonda de aire precalentado (45). Después, este aire es mezclado con el de recirculación y esta mezcla es aspirada por el ventilador (13) de tipo axial con motor eléctrico de transmisión directa, es decir, el eje del motor está directamente acoplado al ventilador. El ventilador se soporta sobre una estructura metálica que a su vez se apoya sobre el muro horizontal (5) y/o sobre la estructura principal del deshidratador mediante anti-vibradores de caucho. El motor eléctrico del ventilador es de características adecuadas para soportar condiciones de alta temperatura y alta humedad. El ventilador impulsa el aire para ser calentado por el intercambiador de calor agua-aire (19) de tubos de agua de cobre y aletas de aire de aluminio, el cual recibe agua caliente de la caldera de gas (14). Se representa dicha caldera de gas (14) con su chimenea (15) de expulsión de gases de combustión y con su barrera de defensa (16) para posibles impactos derivados del movimiento de

35

carros. No obstante, en ninguna figura se representa la conexión de la caldera de gas (14) con el intercambiador de calor agua-aire (19). A continuación, el aire pasa de la cámara de calentamiento (4) a la cámara de deshidratación (3) por la abertura delantera (6) pasando por dos codos de 90° donde se encuentran los redireccionadores de flujo de la cámara de calentamiento (31) con sus respectivos raíles de posicionado (32) y los redireccionadores de flujo de la cámara de deshidratación (33) con sus respectivos raíles de posicionado (34). Los redireccionadores de flujo se ejecutan con chapa de acero inoxidable formando un cuarto de circunferencia de ancho igual que la cámara de deshidratación (3). Los raíles de posicionado se ejecutan con perfiles ranurados metálicos, permitiendo el deslizamiento de los redireccionadores. Tras los redireccionadores de flujo de la cámara de deshidratación (33) se mide la temperatura y humedad del aire con la sonda de impulsión (42). Después pasa por el panel de nido de abeja (35) de aluminio y por el filtro de impulsión (36) lavable de espuma de poliuretano. En este momento el aire entra en contacto con el primer carro (20), el segundo (21), el tercero (22) y el último (23), sucesivamente, sin pasar por el hueco entre el techo de los carro (54) y el muro horizontal (5) gracias a las cortinas (24). Tras pasar por todos los carros, el aire pasa de la cámara de deshidratación (3) a la cámara de calentamiento (4) por la abertura trasera (7) pasando por el filtro de retorno (37) lavable de espuma de poliuretano. En este punto el aire tiene dos caminos. Por un lado se recircula a través de la compuerta de recirculación (46) motorizada de lamas (mostrada en posición semi-abierta), previa medición de temperatura y humedad por la sonda de retorno (43). Por otro lado, pasa por la compuerta de expulsión (47) motorizada de lamas (mostrada en posición semi-abierta) y por el intercambiador de calor aire-aire (39) para precalentar el aire de ambiente. En este proceso de intercambio de calor sensible, el aire que proviene de la cámara de deshidratación sufre una condensación, la cual es recogida por la bandeja de condensados (40) y expulsada al exterior por el conducto de expulsión de condensados (41). Después de precalentar el aire de ambiente, el aire es expulsado al exterior por la abertura de expulsión (9).

30

La Figura 2 muestra la vista frontal del deshidratador (1) donde se puede observar la puerta de entrada/salida de producto de acceso al primer carro (10) (mostrada en posición cerrada) y la puerta de entrada/salida de producto de acceso al último carro (11) (mostrada en posición cerrada). Ambas puertas poseen una ventana (12) con o sin posibilidad de abertura. Las puertas pueden ser ejecutadas en exterior de acero

35

inoxidable e interior de aislante de lana de roca, con maneta de abertura desde exterior y desde interior. La ventana puede ser ejecutada con doble acristalamiento. En esta Figura 2 también se muestra el cuadro de mando y protección (17) de acero inoxidable con su pantalla (55) para la interacción del operario y con su
5 correspondiente barrera de defensa (18) para posibles impactos derivados del movimiento de carros. En el interior de dicho cuadro se encuentran los componentes comunes de control y mando y especialmente el Controlador Lógico Programable, encargado de controlar y actuar sobre los componentes de la máquina deshidratadora (1), y el variador de frecuencia, que permite modificar la velocidad de giro del
10 ventilador.

La Figura 3 muestra una vista posterior del deshidratador (1) de la presente invención donde se pueden observar las puertas de mantenimiento (49), (50) y (51) (mostradas en posición cerrada) que permiten el acceso a la cámara de calentamiento (4) para
15 operaciones de mantenimiento y limpieza. Dichas puertas son de chapa de acero inoxidable con material aislante de lana de roca en su interior.

No se muestran en las figuras componentes básicos o comúnmente conocidos de este tipo de máquinas como son: interruptores de parada de emergencia, sensores de
20 apertura/cierre de puertas, señalización de riegos, conducciones de agua, iluminación, cableado, rampas u otros medios de acceso, etc.

REIVINDICACIONES

1. Máquina deshidratadora (1) de tipo túnel para la deshidratación de todo tipo de productos que puedan ser deshidratados mediante la circulación de aire calentado, caracterizada porque presenta:
- 5
- Estructura de deshidratador que define por lo menos un túnel, teniendo dicho túnel un nivel inferior y un nivel superior.
 - Cámara de deshidratación (3) en el nivel inferior con aberturas para entrada y salida de producto (10) y (11).

10

 - Cámara de calentamiento (4) en el nivel superior con una o varias aberturas (8) y (9) en contacto con el aire ambiente exterior a la máquina deshidratadora (1).
 - Medios para la abertura o cierre de las aberturas (8) y (9) en contacto con el aire ambiente exterior a la máquina deshidratadora (1).

15

 - Muro horizontal (5) separador de la cámara de deshidratación (3) y la cámara de calentamiento (4), con material aislante y con abertura en la parte delantera (6) y abertura en la parte trasera (7) para conectar la cámara de deshidratación (3) y la cámara de calentamiento (4).
 - Fuente de energía térmica (14) para el calentamiento del aire.

20

 - Uno o más ventiladores (13) circuladores de aire situado en la cámara de calentamiento (4)
 - Medios para el movimiento del producto en la cámara de deshidratación (3).
 - Aberturas para el acceso al interior de la cámara de calentamiento (4).

25

 - Medios para la protección de la fuente de energía térmica (14) y el cuadro de mando y protección (17) contra impactos (16) y (18).
 - Medios para la interacción del operario con el cuadro de mando y control (55).
 - Medios para el pesaje del producto dentro de la cámara de deshidratación (3).

30

 - Medios para impedir el paso de aire por la cámara de deshidratación (3) por huecos donde no hay producto a deshidratar.
 - Medios para uniformizar la distribución del perfil de velocidades del aire en la cámara de deshidratación (3).

35

 - Medios para la filtración de partículas del aire.

- Medios para medir propiedades físicas del aire en diversos puntos.
 - Medios para precalentar el aire ambiente que entra en el deshidratador (1).
 - Medios para la apertura o cierre de la recirculación del aire proveniente de la cámara de deshidratación (3).
- 5
2. Máquina deshidratadora (1) según reivindicación 1 caracterizada porque las aberturas en la cámara de deshidratación (3) para entrada y salida de producto son puertas (10) y (11) con o sin ventana (12) que a su vez puede ser con o sin posibilidad de abertura.
- 10
3. Máquina deshidratadora (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada porque la entrada de aire ambiente y salida de aire hacia el ambiente se controla mediante compuertas de aire (48) y (47), respectivamente. Dichas compuertas de aire son motorizadas de lamas.
- 15
4. Máquina deshidratadora (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada porque la fuente de energía térmica (14) es una caldera de gas. Dicha caldera calienta agua, la cual es transportada hasta el intercambiador de calor agua-aire (19) donde se calienta el aire.
- 20
5. Máquina deshidratadora (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada por contener uno o varios ventiladores (13) con velocidad de giro controlada por uno o varios variadores de frecuencia.
- 25
6. Máquina deshidratadora (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada por contener medios para soportar y mover el producto mediante una pluralidad de bandejas (53) situadas en uno o más carros (20), (21), (22) y (23). El carro contiene medios de fijación de bandejas para evitar movimiento de ellas. Además contiene una bandeja para recogida de agua o precipitados (52) en la parte inferior, y un techo (54) sin aberturas. Las bandejas de producto (53) tienen aberturas para facilitar el contacto producto-aire.
- 30
7. Máquina deshidratadora (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones
- 35

precedentes caracterizada por contener aberturas para el acceso a la cámara de calentamiento mediante una o más puertas de mantenimiento (49), (50) y (51).

- 5 8. Máquina deshidratadora (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada por contener medios de interacción del operario mediante uno o varios cuadros de mando y protección (17) con una o varias pantallas (55) de interacción. En el interior de dicho cuadro se encuentran los
- 10 componentes comunes de control y mando y especialmente el Controlador Lógico Programable, encargado de controlar y actuar sobre los componentes de la máquina deshidratadora (1), y el variador de frecuencia, que permiten modificar la velocidad de giro de ventilador.
- 15 9. Máquina deshidratadora (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada por contener medios de pesaje del producto de la cámara de deshidratación (3) mediante una o varias básculas (25) y (26) de pesaje bajo los carros.
- 20 10. Máquina deshidratadora (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada por contener medios para impedir el paso de aire por huecos donde no hay producto mediante una o varias cortinas (24) que reposan sobre los techos (54) de los carros.
- 25 11. Máquina deshidratadora (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada porque los medios para uniformizar la distribución del perfil de velocidades del aire en la cámara de deshidratación (3) son uno o varios redireccionadores de flujo en el codo de 90° de la cámara de calentamiento (31) con sus respectivos raíles de posicionado (32), uno o varios redireccionadores de flujo en el codo de 90° de la cámara de deshidratación
- 30 (33) con sus respectivos raíles de posicionado (34), y panel de nido de abeja (35) en la cámara de deshidratación (3).
- 35 12. Máquina deshidratadora (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada porque los medios para filtración de aire se sitúan: en un punto antes del producto (36), un punto después del producto (37) y un

punto antes de la entrada a la máquina deshidratadora (38).

- 5
13. Máquina deshidratadora (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada porque el método para medir las propiedades físicas del aire se realiza mediante sondas de temperatura y humedad situadas: en un punto antes del producto (42), un punto después del producto (43), un punto antes de la entrada a la máquina deshidratadora (44) y un punto después de que el aire ambiente pase por el intercambiador de calor aire-aire (45).
- 10
14. Máquina deshidratadora (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada porque el medio para precalentar el aire introducido desde el ambiente se realiza por un intercambiador de calor aire-aire (39). Para la recogida de condensados se dispone una bandeja (40) y un conducto de expulsión de condensados (41).
- 15
15. Máquina deshidratadora (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizada porque el medio para la apertura o cierre de la recirculación de aire proveniente de la cámara de deshidratación (3) se realiza mediante compuerta de recirculación (46) motorizada de lamas.

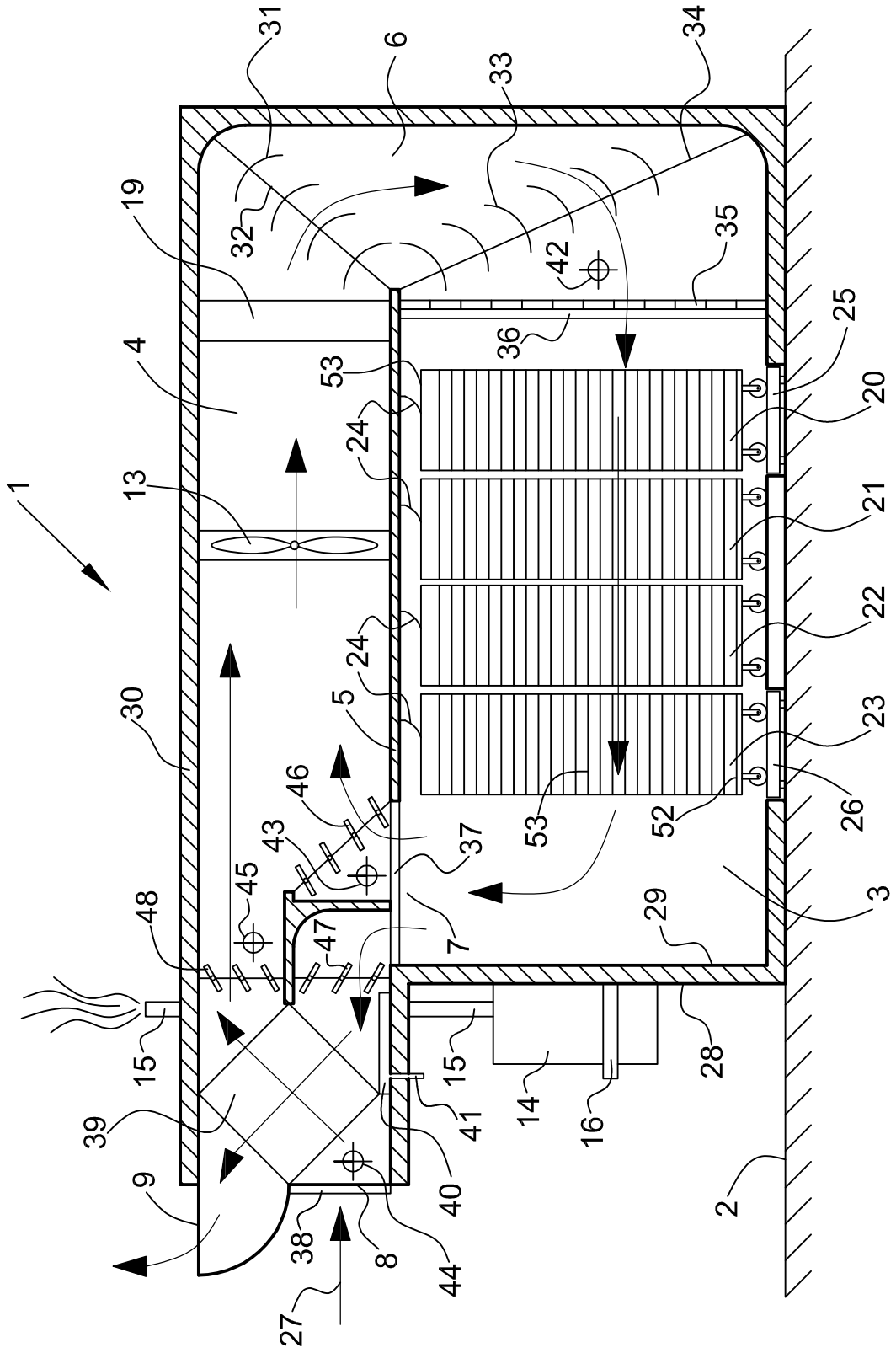


Figura 1

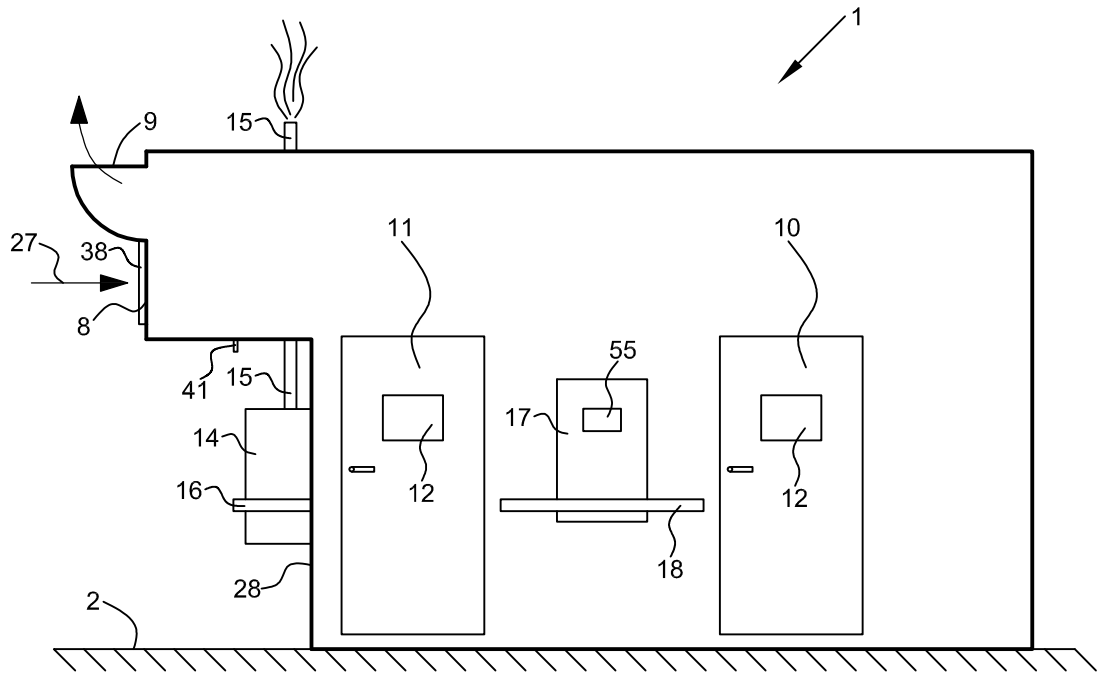


Figura 2

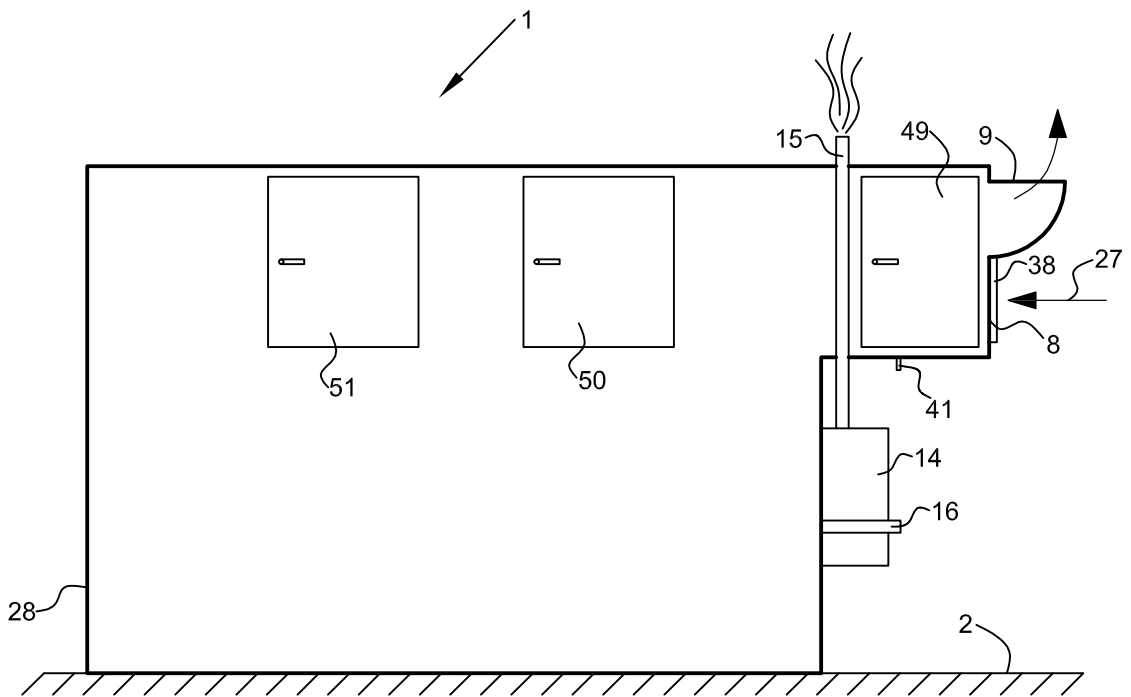


Figura 3