

Doctor
JOSÉ LUIS SALAZAR LÓPEZ
Director de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
Bogotá D.C

Asunto: Solicitud Patente de Invención
Solicitante: **CI SUPER DE ALIMENTOS S.A.**
Título de la solicitud: “Equipo de deshidratación”

ERNESTO RENGIFO GARCIA, mayor de edad, identificado como aparece al pie de mi firma, obrando en mi condición de apoderado especial de CI SUPER DE ALIMENTOS, procedo a presentar **solicitud de patente de invención “equipo de deshidratación”**.

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con equipos de deshidratación, empleados en la industria de alimentos o industria farmacéutica.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Teniendo en cuenta que las frutas desempeñan un papel importante en el equilibrio de la dieta humana, han sido un elemento esencial como fuente de nutrición, de energía y que estas se cosechan por temporadas, los grandes volúmenes obtenidos obligan entonces a que sean comercializadas lo más pronto posible, teniendo en cuenta que el gran contenido de agua las hace propensas a un rápido deterioro. La deshidratación es una alternativa para aprovechar mejor las frutas prolongando su vida útil mediante la disminución del contenido de agua.

Durante el proceso de deshidratación de las frutas ocurren cambios intensos que disminuyen en calidad y cantidad el contenido de nutrientes básicos y cambian las características organolépticas de los productos, por eso para evitar estos efectos se emplean aditivos que contrarrestan el desarrollo de microorganismos.

La estabilidad microbiológica se da con la baja actividad de agua, La disminución de la actividad del agua se puede lograr de dos maneras, por la adición de humectantes, o la remoción de solvente (agua). El uso de la osmodeshidratación permite ambas vías simultáneamente por la disminución de la actividad del agua en los alimentos que son tratados. Lo que se busca es que al aplicar una solución hipertónica como solvente, la partícula a deshidratar, elimine agua de su interior, en búsqueda del equilibrio de solutos.

La permeabilidad de los tejidos de los vegetales es baja hacia los azúcares y a los compuestos de alto peso molecular, por lo tanto, el material es impregnado con la sustancia osmoactiva en las capas superficiales solamente. Por otro lado, el agua es removida por osmosis y la savia celular se concentra sin la transición de fase del solvente. Esto hace favorable el proceso desde el punto de vista energético. El flujo de agua es mayor que el contra-flujo de la sustancia osmoactiva. Por esta razón el proceso es llamado deshidratación osmótica

En este sentido, el proceso tradicional de osmodeshidratación (figura 1) que se sigue utilizando para frutas, genera altos costos debido a que se toma demasiado tiempo en el dicho proceso, se requiere una excesiva manipulación del producto lo que genera altos costos por mano de obra, se requieren equipos muy grandes para la manipulación y recuperación de los jarabes osmóticos, además las operaciones de mantenimiento (aseo) de los equipos requieren grandes cantidades de agua con la correspondiente generación de sobre costos, no solo por los volúmenes de agua sino también por el tratamiento de aguas residuales. Adicionalmente, se tienen tiempos largos de proceso, se requieren grandes tanques para manipular estos volúmenes de solución osmótica de baja concentración, y se generan residuos de jarabe en la ruta de la manipulación.

En el desarrollo de equipos de secado, especialmente utilizados en el secado de frutas se tienen diferentes diseños, todos ellos con una estructura modular o unitaria que permite el secado de

la fruta por medio de la aplicación de aire caliente. Por ejemplo el documento US20110099833 revela un secador rotatorio radial que incluye espacios formados por tambores interiores y exteriores y se divide por una pluralidad de placas radiales. El producto a secar se introduce a través de una entrada al tambor junto con el aire de soplado caliente, se mueve secuencialmente a lo largo de todos los espacios y se seca durante la rotación del tambor. El producto deshidratado se descarga del lado opuesto del tambor interior. El secador tiene una placa de elevación que está unida a una superficie de cada placa radial para mejorar la eficiencia de secado, además de martillos unidos a una superficie opuesta de la placa radial de caída libre de acuerdo con la rotación del tambor, aplastando con ello el producto a secar. El equipo requiere un espacio amplio para su instalación, requiere un proceso largo de secado puesto que la deshidratación se realiza únicamente por aire caliente y no permite formas alternativas de secado tales como bomba de vacío y/o osmodeshidratación.

Otro documento que revela un equipo de secado es US6944967, que muestra un equipo secador con aire para obtener producto seco de alta calidad. La invención revela un sistema que puede utilizar calor o no para el secado. El aparato puede producir grandes cantidades de aire y calor para ello incluye un motor a reacción turbo fan alojado dentro de una cámara de distribución de aire que lo dirige a una disposición de tubo de secado de material. El material a secar puede ser inyectado en el tubo, donde se seca a través de una combinación de secado térmico y por la energía cinética del aire que fluye más allá del material que viaja a través la disposición de tubo. La disposición de tubo puede incluir uno o más tipos de impedimentos físicos diseñados para retardar la velocidad de los sólidos que fluyen en la corriente de aire a través del tubo y para crear turbulencia en la corriente de aire. De nuevo, se tiene que el equipo requiere un espacio amplio para su instalación, requiere un proceso largo de secado puesto que la deshidratación se realiza únicamente por aire caliente y no permite formas alternativas de secado.

En el comercio también se encuentran equipos de secado para frutas y hortalizas, donde predominan diseños de secador con bandejas. Por ejemplo, el equipo deshidratador de bandejas de la empresa Marrodan S.A.¹, se compone de una cámara de secado donde se

¹ Equipo deshidratador de bandejas Marrodan S.A. <http://www.poscosecha.com/es/empresas/marrodan-sa/ id:29547,seccion:catalogodeproductos,producto:9795/>

disponen 8 bandejas de acero inoxidable y ranuradas, donde se deposita la materia prima preparada para secar. En un costado se sitúan los controles de temperatura y humedad del aire. Dispone de una antecámara donde se sitúa el sistema de admisión, salida y almacenamiento del aire. Este tipo de equipos requieren de una extensa manipulación del producto por parte de operarios para el alistamiento de éste en las bandejas y el posterior almacenamiento por fuera de éstas. Además, el volumen de secado está limitado por el número de bandejas del equipo.

Por lo anterior, existe la necesidad de un equipo de secado, que permita diferentes alternativas para lograr la deshidratación, tales como aire caliente, secado por vacío y/o osmodeshidratación. Además, que posea una configuración para la disposición de los productos a secar que no requiera extenso alistamiento y manipulación del producto previo al inicio del secado.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

El equipo de deshidratación de la presente invención soluciona este problema al proveer un equipo que realiza el secado por osmodeshidratación, secado por vacío y/o aire caliente. Además, puede realizar la tarea de secado de forma conjunta por las tres técnicas anteriores o de forma individual por secado por osmodeshidratación y/o aire caliente, principalmente.

El equipo posee un elemento rotor (1) que tiene una configuración especial con perforaciones (16) por toda su longitud donde la solución hipertónica y/o el aire atraviesan el rotor (1) y seca de forma rápida y eficiente el producto. El rotor (1) tiene en su interior hélices (11) forma de lengüeta enrolladas envolventes al interior del rotor (1) y que dirigen el movimiento del producto axialmente.

El equipo deshidratador de productos (frutas, vegetales, etc.) aquí divulgado, logra un secado rápido y eficiente a través de una combinación de características: entrada de aire caliente (12), generación de vacío (7), y punto de entrada y salida de sustancia hipertónica (3), permitiendo además recuperar la solución hipertónica empleada en la osmodeshidratación.

LISTADO DE FIGURAS

Para complementar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un grupo de figuras en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se representa lo siguiente:

Figura 1. Esquema del proceso tradicional de osmodeshidratación.

Figura 2. Esquema del proceso de osmodeshidratación de la presente invención.

Figura 3. Equipo de osmodeshidratación en perspectiva con la mayoría de elementos que lo componen.

Figura 4. Vista en perspectiva del equipo osmodeshidratador en sección de corte donde se aprecia el rotor perforado (1).

Figura 5. Rotor perforado (1) con sus perforaciones y aletas tipo hélice (11).

Figura 6. Rotación derecha del rotor (1) y la disposición del producto en movimiento.

Figura 7. Rotación izquierda del rotor (1) y la disposición del producto en movimiento.

Figura 8. Mecanismo de nivel de llenado máximo con insertos cilíndricos (14).

Figura 9. Detalle de nivel de llenado medio con los insertos cilíndricos (14).

Figura 10. Detalle de nivel de llenado mínimo sin los insertos cilíndricos (14). En esta figura se muestra un nivel de llenado mínimo.

LISTADO DE ETIQUETAS

- (1) rotor
- (2) cuerpo del equipo
- (3) válvula de cámara
- (4) válvula entrada chaqueta
- (5) compuerta frontal
- (5A) boquilla de entrada de agua
- (6) manómetro
- (7) válvula superior
- (8) válvula de salida chaqueta
- (9) eje del rotor
- (10) moto-reductor
- (11) aletas o hélices del rotor
- (12) entrada de aire caliente
- (13) válvula de entrada aire
- (14) insertos cilíndricos removibles
- (15) brida de soporte trasera
- (16) perforaciones del rotor
- (17) agujeros de la brida para soporte de insertos

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

El equipo de deshidratación está fabricado en su mayoría en acero inoxidable y se compone fundamentalmente de los siguientes elementos y características:

Un rotor (1) con perforaciones (16), que es un elemento cilíndrico con agujeros en la mayoría de su cuerpo, dispuestos dichos agujeros en forma ordenada en filas y columnas. La solución hipertónica y el aire pasan a través de los agujeros de dicho rotor (1) y deshidratan los trozos de fruta o cualquier producto a secar (figuras 3 y 4).

Un cuerpo del equipo (2) que es en su mayoría de forma cilíndrica (de varios diámetros) y al cual están ensamblados la mayoría de elementos que componen el equipo de deshidratación (figuras 3 y 4), válvula de cámara (3) que permite el ingreso y salida de la solución hipertónica, válvula entrada chaqueta (4), compuerta frontal (5) que permite la dosificación de la fruta o cualquier producto a secar en el equipo de deshidratación y el descargue del producto seco listo para el almacenamiento, boquilla de entrada de agua (5A), manómetro (6), conducto y válvula superior (7) que es la encargada de generar el vacío en el sistema, esta válvula permite que los gases ocluidos dentro de los trozos de fruta o cualquier producto a secar salgan hacia la cámara permitiendo el ingreso de la solución hipertónica a las celdas frutales o celda interior del producto y reemplazar el volumen dejado por los gases, también es la válvula por la que sale el aire, válvula de entrada o salida de chaqueta (8) para agua o vapor – igual a la válvula (4), eje del rotor (9), moto-reductor (10), hélices (11) ubicadas en el rotor (1) y cuya función es mover el producto a discreción, tanto en el sentido axial como radial, entrada de aire caliente (12) que permite realizar el proceso de secado ingresando aire caliente por dicha tubería, válvula de entrada aire (13).

Las válvulas utilizadas en el equipo son de tipo mariposa, grado alimenticio o sanitario, elaboradas en acero inoxidable. El equipo tiene válvulas sanitarias de 38,1mm (1 1/2 plg), como la válvula de cámara para la entrada y salida de la solución hipertónica (3); válvulas de 101,6mm (4 plg) para la entrada de aire (13), para salida de aire y para el vacío (7) y válvulas de 25,4mm (1 plg) para el ingreso o salida de agua y/o vapor a la chaqueta (4 y 8), para controlar la temperatura de la cámara (4 y 8).

La puerta frontal (5) de entrada y salida de materia a secar y la disposición de este material al interior del equipo en el rotor (1) con perforaciones (16), en lugar de bandejas, permite el cargue y descargue de material en tiempos cortos.

La chaqueta de calentamiento y enfriamiento, que es el espacio entre el cuerpo cilíndrico (2) y el rotor (1) permite controlar la temperatura del producto a secar, logrando optimizar así el proceso de secado, de acuerdo al requerimiento del producto.

El diseño del equipo de deshidratación, con su rotor (1) con perforaciones (16) y válvula de vacío (7), tiene capacidad de soportar vacío y optimizar su acción, obteniendo la atmósfera adecuada para eliminar burbujas ocluidas en el interior del producto a secar.

Dado que el equipo tiene una válvula de cámara (3) para la entrada y salida de solución hipertónica, entonces se tiene una osmodeshidratación a discreción, de acuerdo al tipo de producto a secar.

El equipo también posee una boquilla de entrada de agua (5A), ubicada preferencialmente en la puerta frontal, para enjuague superficial del producto a secar, o la fruta. Así mismo, posee conexiones de entrada (12) y salida (7) de aire caliente para el secado superficial.

Además de lo anterior, el equipo osmodeshidratador se compone de insertos cilíndricos removibles (14) y una brida de soporte trasera (15) para dichos insertos, este conjunto permite regular el nivel de llenado del equipo, utilizando el mismo volumen de líquido, siendo este desplazado por el volumen ocupado por los insertos removibles (14), logrando así reducir el contenido de solución hipertónica, tal como se observa en las figuras 8 a 10.

Como se observa, el diseño del equipo permite un proceso unitario donde el tratamiento del producto a secar o la fruta, se realiza en su totalidad en el mismo módulo del equipo, para disminuir al máximo los tiempos de proceso y la manipulación del producto.

Estructura básica del rotor

El rotor (1) tiene una estructura cilíndrica, con perforaciones (16) por todo el volumen exterior de su estructura, estas perforaciones pueden tener un diámetro entre los 2 hasta los 8 milímetros de diámetro, dependiendo del tamaño del producto ingresado. El rotor posee hélices (11) en forma de lengüeta enrolladas en forma envolvente o curva que da vueltas en la superficie interior del cilindro, formando ángulos iguales con todas las generatrices y con un extremo fijo a la parte anterior del rotor, tal como se observa en la figura 5.

El tamaño de las perforaciones (16) del rotor dependerá del producto a secar, por ejemplo si se tienen trozos de fruta grandes, el tamaño las perforaciones pueden ser mayor en diámetro, pero si los trozos de fruta son más pequeños entonces las perforaciones deben ser de menor diámetro. El diseño entonces lo define el usuario, de acuerdo al producto a secar. En una modalidad preferida, las perforaciones tienen un tamaño de 4mm.

Funcionamiento del Rotor Perforado del Equipo Osmodeshidratador

El rotor (1) con aletas hélices (11) mueve el producto a discreción, tanto en el sentido axial como radial. El rotor (1) gira lentamente en un sentido por un tiempo pre-determinado y luego se invierte el giro por el mismo tiempo, causando en el producto a secar la circulación adecuada dentro del rotor (figuras 6 y 7).

En la rotación derecha del rotor, como lo muestra la figura 6 con una vista frontal de las aletas tipo hélice (11) se mueve el producto radialmente, aquí se observa el desplazamiento del producto axialmente, rotación derecha. Los trozos de fruta o producto a secar se mueven en los tres ejes, de arriba a abajo (eje y), de izquierda a derecha (eje x), desde el fondo hacia el frente (eje z) y viceversa. Así las cosas, cuando las aletas (11) giran con las manecillas del reloj el producto es desplazado hacia el frente.

El rotor (1) gira en forma temporizada ajustable hacia la izquierda y hacia la derecha de tal manera que los productos a secar rotan y se desplazan también axialmente en forma intermitente durante el proceso, sin embargo, al final del proceso gira en un solo sentido de tal manera que el producto es desplazado hacia el frente.

El control de movimiento que posee el rotor (1), se realiza mediante un variador de velocidad electrónico, con inversión de giro y que actúa sobre el motor-reductor (10), que va acoplado al eje del rotor (9).

De la misma forma, la figura 7 muestra la rotación izquierda del rotor (1) con una vista frontal de las aletas tipo hélice (11) para mover el producto radialmente, además se observa el desplazamiento del producto axialmente. Cuando el rotor (1) gira en sentido contrario a las manecillas del reloj las aletas (11) desplazan el producto al fondo del equipo.

El rotor (1) con capacidad de rotación en ambos sentidos y ajuste de velocidad, permite obtener homogeneidad en la exposición del producto a secar en el equipo de osmodeshidratación, lo cual se logra con el movimiento del producto durante la penetración de la solución hipertónica, exposición al vacío y exposición al aire caliente. Esto es especialmente relevante si el producto a secar son frutas.

Nivel de Llenado del Rotor (1)

Referente al nivel del líquido, lo que se busca con la solución hipertónica o jarabe, es que cubra la fruta o cualquier otro producto a secar, por esto, mientras más cantidad de insertos (14) se coloquen, menor cantidad de jarabe se necesita. Dado que siempre se coloca el mismo volumen de jarabe, lo que se muestra en las figuras es un llenado máximo del equipo en la figura 8 y un llenado mínimo del equipo en la figura 10. Esto se evidencia de la línea que muestra el nivel del jarabe dentro del rotor.

Como se puede apreciar en la figura 8 el nivel de llenado del volumen del rotor es máximo debido al espacio ocupado por los insertos removibles y se aprecian los cilindros insertos (14) instalados (ubicados alrededor del diámetro exterior del rotor 1) por toda la circunferencia exterior del rotor para ocupar espacio de la chaqueta y lograr así incrementar el cubrimiento de solución hipertónica en el producto a secar, usando el mismo volumen de solución necesaria para el llenado del equipo.

Igualmente, si se retira el 50% de los insertos (14), como se observa en la figura 9, se puede disminuir el nivel de llenado del equipo con el mismo volumen de solución hipertónica. Si se retira el 100% de los insertos, figura 10, se puede disminuir el nivel de llenado del equipo y con ello el cubrimiento de la solución hipertónica sobre el producto a secar, utilizando el mismo volumen de solución hipertónica, como se muestra en la figura 10, donde aparece la brida soporte trasera (15) con los agujeros (17) de los insertos taponables (14) y el nivel de la solución, ilustrado con la línea azul en un nivel mínimo. Por esto, el nivel de llenado puede ser variable con la utilización de estos insertos cilíndricos (14).

El control sobre el nivel de líquido es importante puesto que todo el producto a secar, especialmente la fruta debe estar sumergida en el líquido y en la medida que se pueda reducir el volumen de solución hipertónica, disminuyen las pérdidas de este producto, puesto que este se debe reemplazar con una alta frecuencia.

De todas maneras, el equipo de secado posee una válvula de cámara (3) permite recuperar la solución hipertónica empleada en el proceso de secado por osmodeshidratación.

La capacidad volumétrica máxima del equipo es de 190 litros. Pero el equipo no se llena al 100%, para que funcione de acuerdo al diseño. La capacidad expresada de llenado para la fruta depende de: densidad de la fruta, densidad aparente de la fruta (situación dada por el corte). Sin embargo, tomando como ejemplo el coco cortado en cubos de 10 mm x 10 mm, la capacidad del equipo llega a los 60 Kg. El equipo puede osmodeshidratar menos de esta cantidad, pero como el proceso toma tiempo, se pierde capacidad de proceso.

En la presente invención, los términos “*equipo de deshidratación*” y “*equipo osmodeshidratador*” se usan de manera equivalente, teniendo en cuenta que el equipo aquí divulgado puede realizar secado de productos por uno o varios mecanismos, de manera simultánea, secuencial o alternativa, siendo estos: secado por osmodeshidratación, secado por vacío y/o aire caliente.

Atentamente,

Ernesto Rengifo

Ernesto Rengifo García

C.C. 14.232.210 de Ibagué

T.P. 49.467 del C.S.J.

REIVINDICACIONES

1. Equipo de deshidratación con un cuerpo principal de forma cilíndrica (2), compuerta (5), eje del rotor (9), moto reductor (10), manómetro (6), elementos y conexiones eléctricas, CARACTERIZADO por:
 - Válvulas de entrada chaqueta (4) y salida de chaqueta (8) para ingreso o salida de agua o vapor;
 - Conducto y válvula superior (7) de generación de vacío;
 - Entrada de aire (12) y válvula entrada aire (13) ;
 - Válvula de cámara (3) para ingreso y salida de solución hipertónica;
 - Boquilla de entrada de agua de enjuague (5A);
 - Un rotor (1) que es un elemento cilíndrico con perforaciones (16) en su cuerpo y aletas (11); donde el rotor (1) gira de forma alternada hacia la derecha e izquierda, mediante la conexión al moto reductor (10) por el eje (9).
2. Equipo de deshidratación de acuerdo a la reivindicación 1 CARACTERIZADO porque entre el rotor perforado (1) y el cuerpo (2) del equipo deshidratador se ubican unos insertos cilíndricos removibles (14) y una brida de soporte trasera (15) para dichos insertos.
3. Equipo de deshidratación de acuerdo a la reivindicación 1 CARACTERIZADO porque las aletas (11) son del tipo hélice.
4. Equipo de deshidratación de acuerdo a la reivindicación 1 CARACTERIZADO porque las aletas (11) mueven el producto a deshidratar axialmente.
5. Equipo de deshidratación de acuerdo a la reivindicación 1 CARACTERIZADO porque las aletas (11) tienen forma de lengüeta enrolladas envolventes al interior del cilindro.
6. Equipo de deshidratación de acuerdo a la reivindicación 5 CARACTERIZADO porque las aletas (11) forman ángulos iguales con las generatrices.

7. Equipo de deshidratación de acuerdo a la reivindicación 6 CARACTERIZADO porque las aletas (11) poseen un extremo fijo a la parte anterior del rotor (1).
8. Equipo de deshidratación de acuerdo a la reivindicación 1 CARACTERIZADO porque el secado del producto se puede realizar por osmodeshidratación, vacío y/o aire caliente.

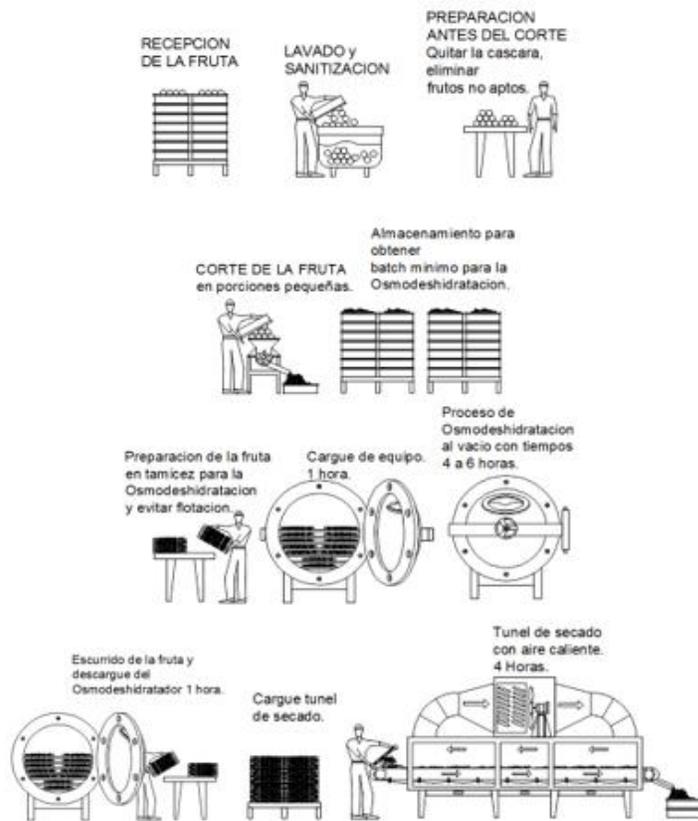


Figura 1



Figura 2

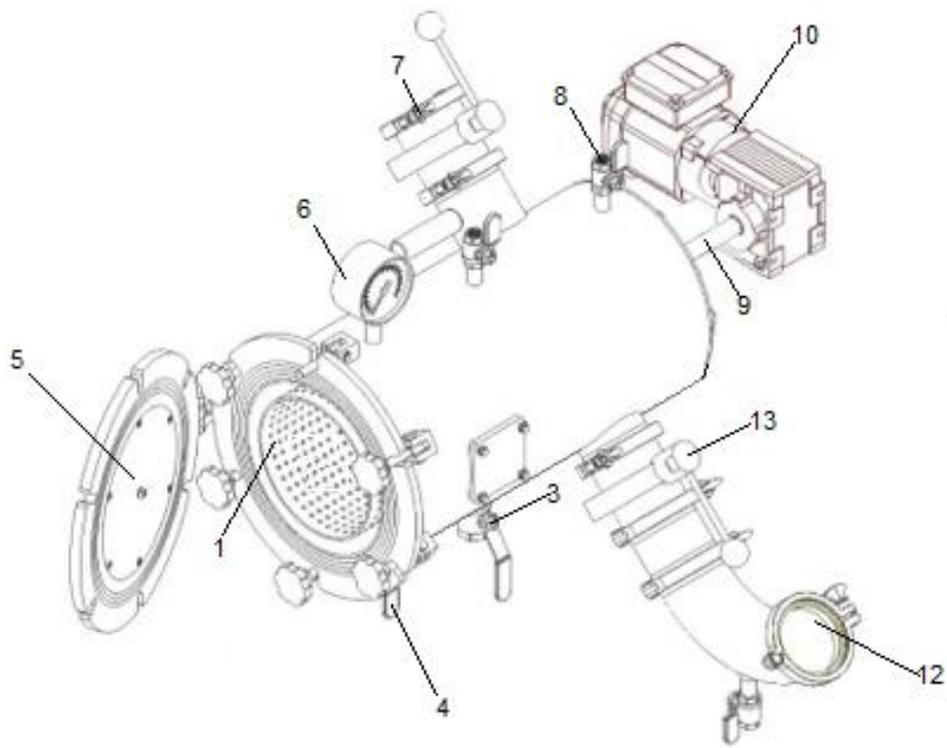


Figura 3

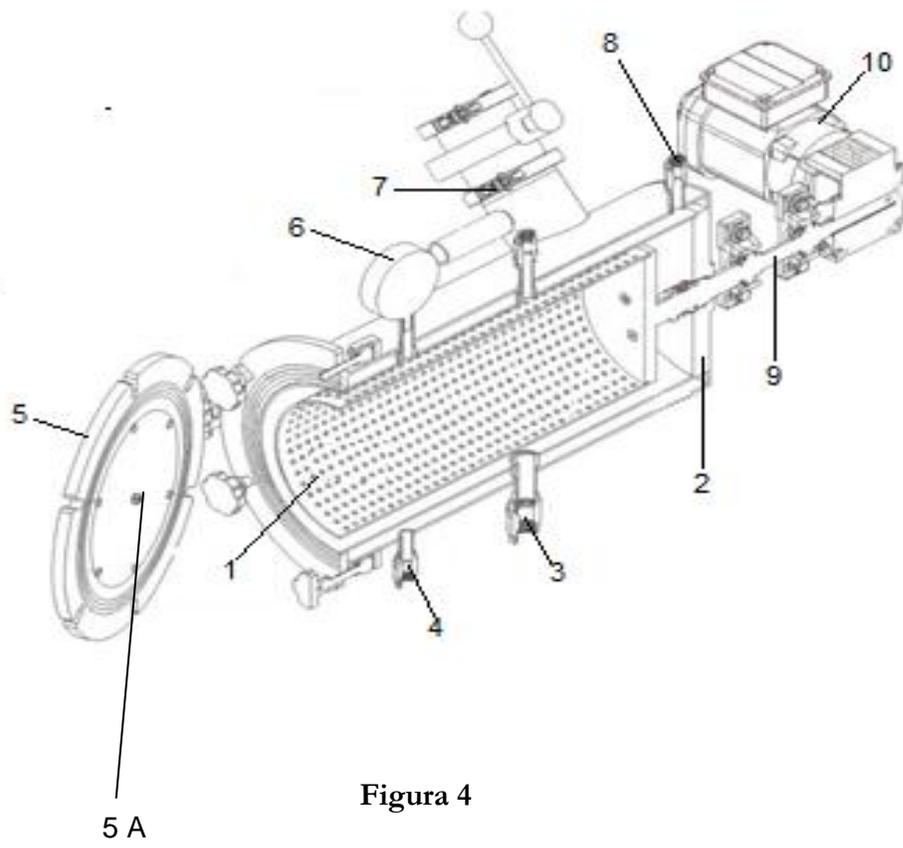


Figura 4

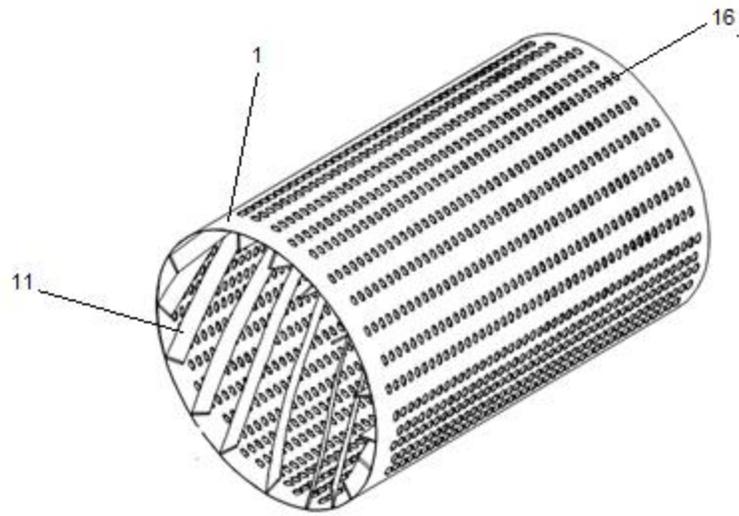


Figura 5

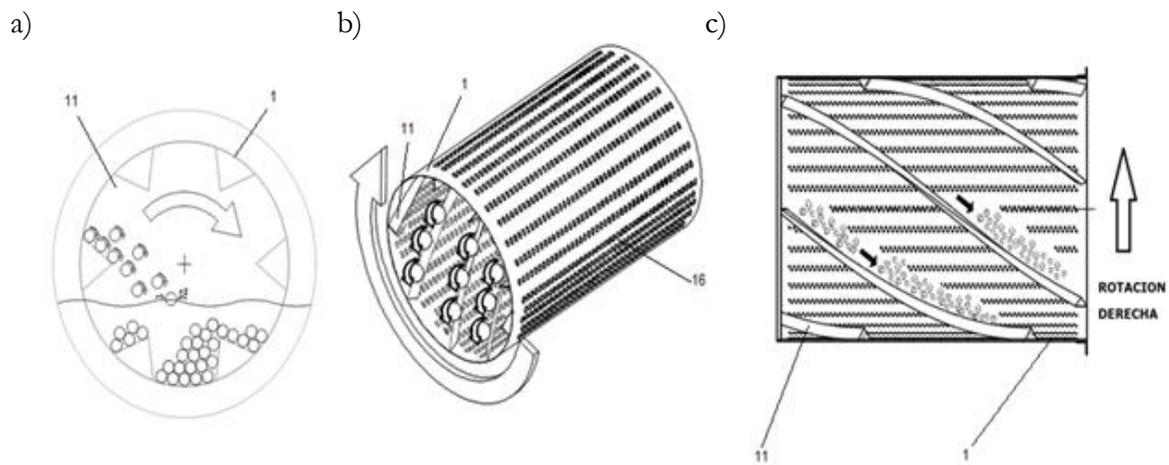


Figura 6

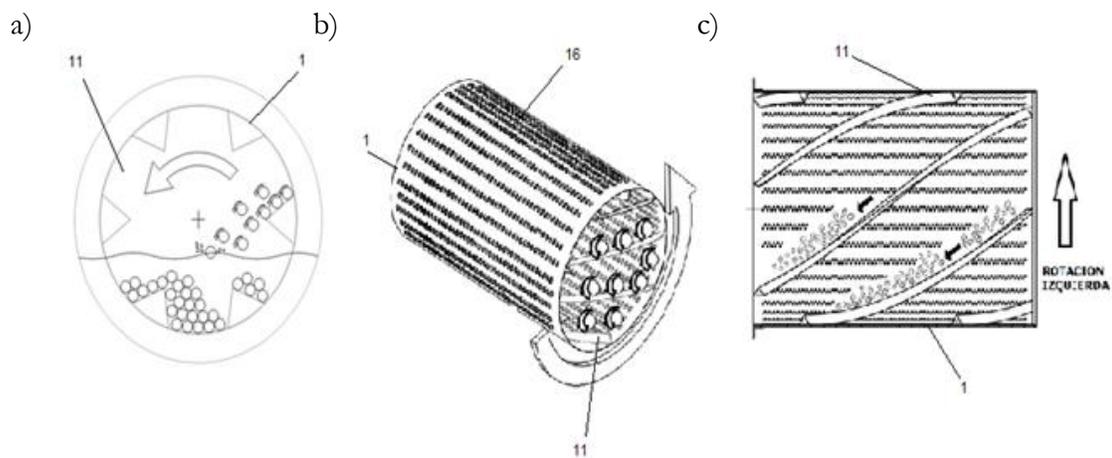


Figura 7

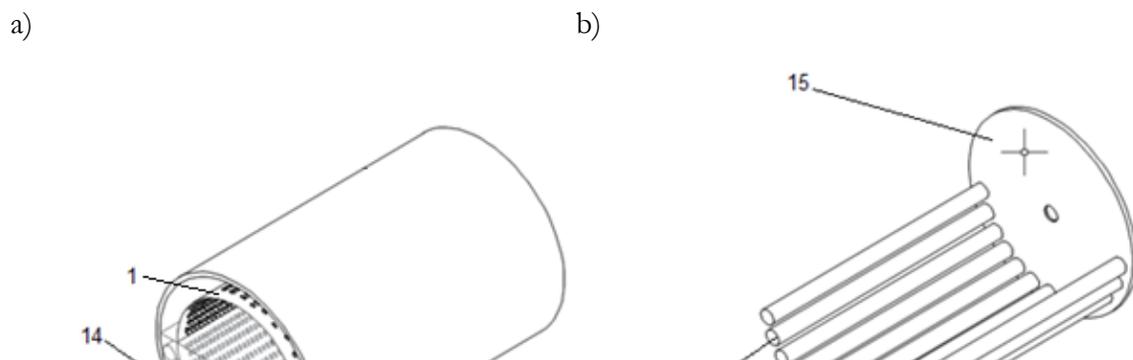


Figura 8

a)

b)

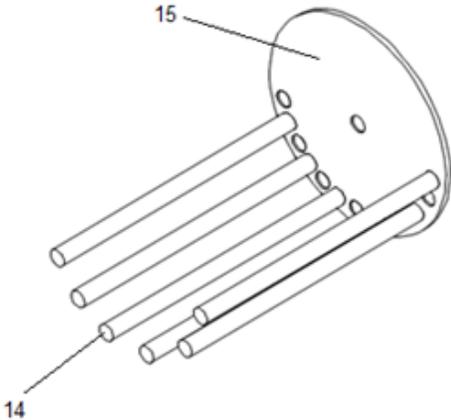
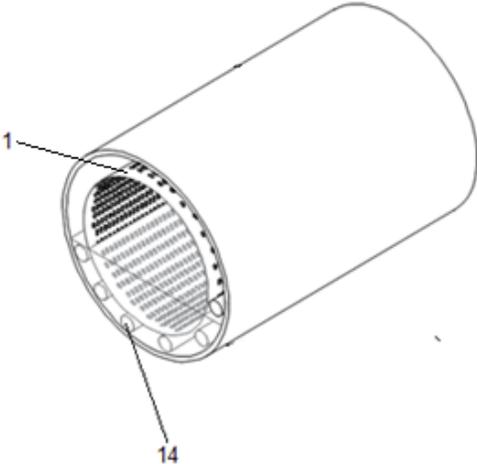


Figura 9

a)

b)

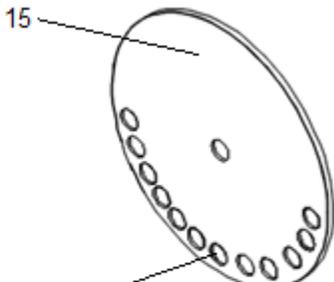
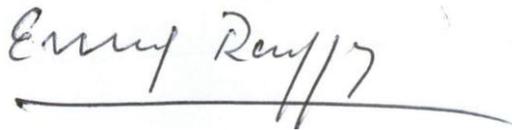


Figura 10

RESUMEN

La solicitud se refiere a un equipo deshidratador que se caracteriza por tener un elemento rotor (1) cilíndrico con agujeros (16) en la mayoría de su cuerpo, dispuestos dichos agujeros en forma ordenada en filas y columnas donde la solución hipertónica y/o el aire pasa a través de ellos y seca los trozos del producto. El cuerpo del equipo es en su mayoría de forma cilíndrica, al cual están ensamblados la mayoría de elementos que lo componen, el rotor (1) posee agitadores en forma de hélices (11) cuya función es mover el producto a discreción, tanto en el sentido axial como radial. El equipo también posee válvulas de entrada de aire (13), válvulas de bomba de vacío (7), válvula de cámara (3) para ingreso y salida de solución hipertónica, y válvulas de chaqueta (4) y (8) para ingreso y salida de agua o vapor, permitiendo así realizar secado por osmodeshidratación, vacío y/o aire caliente de manera conjunta o independiente.

Atentamente,



Ernesto Rengifo García

C.C. 14.232.210 de Ibagué

T.P. 49.467 del C.S.J.