



P- 31.465

32 38 36

14 ABR. 1966

323836

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

PATENTE D E INVENCION

formulada el 5 de Marzo de 1966, con el Nº 323.836

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de HEINR. AUER MUHLENWERKE KOMMANDIT GESELLSCHAFT AUF AKTIEN, entidad alemana, establecida en Siegburger Str. 104, Köln-Deutz, República Federal Alemana, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE PRODUCTOS SECOS RAPIDAMENTE REHIDRATABLES A PARTIR DE ALIMENTOS VEGETALES"

-----  
El invento se refiere a un procedimiento para la -  
preparación de productos secos rápidamente rehidratables a -  
base de alimentos vegetales tales como legumbres, legumbres de  
raiz y de tubérculo y frutas en forma troceada.

5 Un producto que se encuentra en el mercado, que es  
tá indicado para la rápida reconstitución, consiste en mate -  
riales secados por congelación. Estos son caros de fabrica -  
ción y quebradizos así como, a causa de su necesidad de espa -  
cio y de su fragilidad, costosos de embalar. Otra forma de -  
10 trozos de frutas y legumbres rápidamente reconstituibles se

323836

14 ABR 1964



obtiene por un tratamiento por medio de una súbita anulación  
de la presión de piezas parcialmente deshidratadas. Aunque  
estos productos superan ampliamente a los alimentos seca -  
dos de la manera usual en aire caliente y en ciertos aspec  
5 tos también superan a los materiales secados por congela -  
ción, ya que son menos caros de preparar y mucho menos que  
bradizos, son no obstante voluminosos en comparación con -  
los trozos del mismo tamaño que han sido secados de la ma -  
nera usual en aire caliente. Cubos de zanahoria con una lon  
10 gitud de lado de 9,5 mm., que han sido secados de la manera  
usual en aire caliente, tienen un peso específico aparente  
de aproximadamente  $0,416 \text{ g/cm}^3$ . Sin embargo, para la absor  
ción del agua necesitan un tiempo de cocción de 45 minutos,  
para ser suficientemente blandos para comer. En contraposi  
15 ción con ésto, trozos que han sido cortados al mismo tamaño  
y han sido preparados según el procedimiento descrito, en  
el que el material de partida parcialmente secado es calen  
tado por encima de la presión atmosférica y después es so -  
metido a una descarga súbita de presión, necesitan para su  
20 reconstitución solamente un tiempo de cocción de 5 minutos.  
Tienen antes de la reconstitución un peso específico aparen  
te de aproximadamente  $0,320 \text{ g/cm}^3$  y por ello son más costo  
sos de embalar.

La finalidad del invento consiste en disminuir el  
25 espacio necesario de los productos obtenidos por medio de -  
la súbita descarga de presión, sin perjudicar de ninguna ma  
nera su rápida capacidad de rehidratación, su aspecto, su -  
sabor o su valor alimenticio en la reconstitución. El pro  
cedimiento según el invento consiste en que los trozos de -  
30 legumbres o de frutas obtenidos por expansión explosiva, en



su estado plástico y algo húmedo, después de la descarga de presión, pero antes del tratamiento definitivo, son comprimidos de forma mecánica para obtener la forma seca a proporcionar por ejemplo por nuevo secado o por congelación.

La compresión de los trozos de frutas o de legumbres obtenidos por el calentamiento y la descarga de presión antes del nuevo secado, se verifica ventajosamente en una dirección, es decir en una dimensión. También se puede efectuar la compresión al mismo tiempo en dos dimensiones o incluso en tres dimensiones. En estos casos, es esencial que la estructura, lograda por el proceso de explosión, de los trozos de alimento no se pierda por la compresión, es decir, el producto seco no debe desmoronarse posteriormente después de la rehidratación, sino que debe permanecer en lo esencial en forma de trozos. La compresión del producto simultaneamente en dos o tres dimensiones será solamente utilizable donde se hayan producido en el producto canales porosos comparativamente grandes por medio de la descarga de presión. La forma de realización preferida del procedimiento consiste en que la compresión del producto se verifica en una dimensión, es decir en una dirección hasta aproximadamente  $1/15$  del volumen del trozo de producto antes de la compresión.

La compresión de los trozos tiene la acción primaria o principal del fugaz aplastamiento de los poros, que fueron producidos por la descarga de presión. Esta acción se muestra por el hecho de que la porosidad de un cubo de zanahoria secado sometido después del calentamiento a la descarga de presión, de 9,5 mm de longitud de lado, que ha

323836



sido preparado sin compresión, es de 0,90 ml de poros por gramo, mientras que la porosidad al utilizar la compresión disminuye a 0,40 ml de poros por gramo. Cubos secados en aire caliente de la manera usual y del mismo tamaño tienen  
5 una porosidad de aproximadamente 0,15 ml de poros por gramo. Los poros se midieron por utilización de un picnómetro de comparación con aire y están comprendidos todos los poros (exteriores o interiores) de los trozos.

La compresión de trozos de frutas o legumbres se  
10 cados de la manera usual en aire caliente para evitar los espacios intermedios o intersticios para disminuir con ello su necesidad de espacio, es de por sí conocida. El procedimiento según el invento consiste en que, con un contenido en humedad de 20-50%, con el que los trozos de fruta o de  
15 legumbre son retirados del recipiente a presión, estos pueden ser solo comprimidos, hasta la medida en que los canales porosos producidos por la descarga de presión son cerrados, y en que posteriormente éstos pueden ser secados por ejemplo en aire caliente, para conservar esta forma compacta.  
20 Por inmersión en agua hirviendo aparecen, sin embargo, de nuevo los canales producidos por la expansión explosiva. De esta manera, se hace posible una rápida rehidratación de los trozos comprimidos y una dilatación a su tamaño y forma primitivas. Esta rehidratación o reconstitución se verifica  
25 igual de rápidamente que si los trozos no hubieran sido comprimidos. Las ventajas de un producto compacto, que posee también las otras buenas propiedades de un producto voluminoso, traen consigo ahorro en el embalaje, en el almacenamiento y en el transporte. Dichos productos son especialmente  
30 apropiados para el consumo militar.

La compresión puede tener lugar por medio de -  
cualesquiera dispositivos o instalaciones usuales. Por -  
ejemplo, los trozos son hechos pasar en una o varias fa-  
ses de trabajo entre rodillos situados muy cercanos entre  
5 sí. Estos rodillos pueden ser calentados o no y los tro-  
zos pueden ser comprimidos, cuando salen en estado toda-  
vía caliente del recipiente de presión, o después de que  
han sido enfriados. Sin embargo, pueden ser comprimidos -  
también en la medida necesaria no solamente para disminuir  
10 los espacios intermedios, sino para comprimir los diversos  
trozos, tal como se describirá seguidamente.

El Ejemplo 1 ilustra cómo se puede ejecutar el  
procedimiento en el caso de los cubos de zanahoria con una  
longitud de lado de 9,5 mm. Con el fin de confrontación -  
15 este ejemplo contiene también una comparación entre el pro-  
ducto según el invento (porción B), el producto obtenido -  
por expansión explosiva y secado de cubos de zanahorias -  
similares (porción A) y un producto secado de forma usual  
en aire caliente.

20 Los ejemplos sirven solo con fines de ilustra -  
ción, y con relación a la clase del recipiente de presión  
utilizado o de las condiciones de trabajo, no se han de -  
considerar de ninguna manera limitativos.

Ejemplo 1: Zanahorias de la especie Red Core Chantenay son  
25 peladas por inmersión en una solución de lejía (hidróxido  
sódico al 20% en peso) a 71°C durante 2 1/2 minutos, y son  
sometidas después a chorros de agua de alta presión, para  
retirar las cortezas desprendidas por la lejía. Las coro-  
nas y raíces, así como las manchas son separadas a mano -

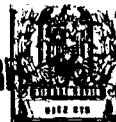
323836

14A



por corte. La totalidad de las zanahorias cortadas son -  
escaldadas en vapor de agua bajo la presión atmosférica -  
durante 10 minutos, para ablandarlas algo y evitar un re-  
ventamiento en el subsiguiente proceso de corte. Las zana  
5 horias son cortadas en cubos con una longitud de lado de  
9,5 mm. Los cubos son llevados a un tamiz oscilante con  
una abertura de malla de 4,75 mm. Aproximadamente el 13%  
en peso de los cubos pasa a través de los orificios y es  
tratado separadamente. El 87% en peso de los cubos mayores  
10 que la mínima abertura de malla de 4,75 mm del tamiz, son  
sumergidos durante 2 minutos en una solución acuosa que -  
contiene 0,5% en peso de bisulfito sódico y 0,5% en peso  
de ácido cítrico. Los cubos son escaldados en vapor de -  
agua durante 4 minutos bajo la presión atmosférica, para  
15 contener la actividad enzimática, y después son secados -  
en aire caliente a 93°C de temperatura de ampolla seca has  
ta un contenido en humedad de aproximadamente 25%.

Los cubos parcialmente secados son llevados a -  
una cámara para comunicarles una estructura porosa que po-  
20 sibilita su rápida rehidratación en el consumo después del  
secado definitivo. Esta cámara es apropiadamente un reci -  
piente cilíndrico que es giratorio alrededor de su eje lon  
gitudinal, y que para cargarlo es inclinado con la boca ha  
cia arriba, para calentarlo es mantenido horizontal y para  
25 vaciarlo puede ser inclinado con la boca hacia abajo. El  
recipiente está provisto en la boca con una tapa articula-  
da, que cierra hermeticamente el recipiente durante el ca-  
lentamiento y que para el vaciado explosivo del contenido  
puede ser abierta instantaneamente. El recipiente es calen  
30 tado durante la rotación desde fuera por medio de una lla-



ma de gas. Vapor de agua recalentado es introducido bajo presión a través de una conexión articulada giratoria en el recipiente en rotación, en el extremo opuesto a la boca.

5 Una carga de 8kg. de cubos de zanahorias con un contenido en humedad de 28,7%, que han sido preparados de la forma precedentemente descrita, es incorporada en el recipiente, se cierra la tapa y se pone en rotación el recipiente. Se aplica calor por medio de quemadores de gas

10 exteriores, hasta que el lado exterior del recipiente ha alcanzado una temperatura de 171-176°C (medida por medio de un elemento termoelectrónico desplazable). La temperatura es mantenida por medio de la llama de gas en 171-176°C durante 1 1/2 minutos y entonces se introduce vapor de

15 agua recalentado bajo una presión de 2,45 kg/cm<sup>2</sup> y a una temperatura de 260°C. El vapor de agua es hecho pasar dentro del recipiente a través de los cubos de zanahoria y es hecho salir a través de una abertura estrangulada en la tapa articulada, hasta que la presión dentro del recipiente alcanza los 2,45 kg/cm<sup>2</sup>. Se aplica nuevamente calor

20 desde fuera, para mantener la pared exterior del recipiente a una temperatura de 171-176°C, y se continua la circulación de vapor de agua durante 1/2 minuto, después que se ha alcanzado la presión en el interior del recipiente de

25 2,45 kg/cm<sup>2</sup>. Entonces los quemadores de gas son apagados, el recipiente es desviado con una inclinación de 22° por debajo de la horizontal a la posición de vaciado, la tapa es abierta bruscamente y se interrumpe la circulación del vapor de agua recalentado.

30 Al abrir la tapa, los cubos de zanahoria son va

323836



ciados explosivamente desde el cañón en un recipiente co -  
lector. La rápida disminución de la presión desde 2,45  
kg/cm<sup>2</sup> (por encima de la presión atmosférica) hasta la -  
presión atmosférica hace que una parte del agua de dentro  
5 de los cubos se transforme en vapor de agua, con lo que se  
produce la estructura porosa dentro de los cubos.

El producto es dividido en dos porciones A y B.  
La porción A es colocada en una bandeja de un secador de  
circulación de aire caliente, que está cargado con 45 g/cm<sup>2</sup>  
10 El aire caliente es hecho pasar a través del material a -  
una temperatura de 69°C y con una velocidad de 8,1 metros  
por minuto, hasta que se logra un contenido estable en hu  
medad de aproximadamente 4%. El tiempo que es preciso pa -  
ra alcanzar el contenido deseado de humedad, es de apro -  
15 ximadamente 90 minutos.

Los cubos de zanahoria de la porción B son com -  
primidos entre dos rodillos que circulan enfrentados con  
el mismo número de revoluciones y en direcciones opuestas,  
estableciéndose la separación entre los mismos en 0,78 mm.  
20 Antes de la compresión los cubos tienen diversos tamaños:  
la menor dimensión es de aproximadamente 3,125 mm y la ma -  
yor dimensión de aproximadamente 10,9 mm. Los cubos pasan  
a través de los rodillos con su menor dimensión paralela  
al eje vertical de los rodillos, donde son comprimidos a  
25 1/4 de su dimensión. Los cubos que pasan a través de los -  
rodillos con su mayor dimensión paralela al eje vertical  
de los rodillos, son comprimidos de esta manera a 1/14 de  
su dimensión. Los cubos comprimidos preparados de esta ma -  
nera a partir de la porción B son secados hasta un conteni  
30 do en humedad de 4% bajo exactamente las mismas condicio -

nes de cantidad de producto a secar, temperatura del aire y velocidad del aire que la porción A.

Los productos secados de las porciones A y B fueron comparados en lo referente al peso específico aparente. El peso específico aparente de la porción A fue de aproximadamente  $0,304 \text{ g/cm}^3$  y el de la porción B fue de aproximadamente  $0,432 \text{ g/cm}^3$ . La recíproca de estos valores representa el volumen de embalaje necesario para cada producto, a saber  $3,28 \text{ cm}^3/\text{g}$  de la porción A frente a  $2,30 \text{ cm}^3/\text{g}$  de la porción B. La porción B precisa por esto solo aproximadamente el 70% del volumen necesario para la porción A.

Los productos secados fueron comparados en lo referente a la capacidad de rehidratación, sumergiéndose muestras de cada producto durante 5 minutos en agua hirviendo. Al final de este espacio de tiempo, cada muestra estaba completamente rehidratado, ascendiendo el peso de cada producto rehidratado a 5 veces su peso en seco. Ambas habían recuperado de la misma manera la forma general de cubo de los trozos de zanahoria, que habían sido llevados al primer secado, y ambas eran de la misma manera blandas, cocidas y comestibles.

Los productos de las porciones A y B fueron comparados con los trozos de zanahoria secados en aire caliente de la manera usual y del mismo tamaño, es decir con trozos de zanahoria, que fueron secados en aire caliente desde su contenido en humedad en estado fresco de aproximadamente 89% a un contenido estable en humedad de aproximadamente 4%, a saber sin un tratamiento especial, para comunicales una estructura porosa. Este producto tiene un peso

323836



específico aparente de aproximadamente  $0,416 \text{ g/cm}^3$  y precisa un volumen de embalaje de aproximadamente  $2,40 \text{ cm}^3/\text{g}$ . Después que este producto fue cocido durante 5 minutos, era todavía dura y no comestible, no se había rehidratado y su peso después de la cocción era solamente 3 veces su peso en seco.

El anterior ejemplo muestra que la porción b, que fue comprimida después de la expansión, mantenía las propiedades de rápida capacidad de rehidratación de la porción A que fue expandida, pero no comprimida. Simultáneamente aumentó esencialmente la densidad aparente de la porción B frente a la de la porción A y era igual o algo mayor que la de los trozos de zanahoria secados de la manera usual y del mismo tamaño.

El siguiente ejemplo muestra cómo se puede utilizar el procedimiento ventajosamente sobre frutas, por ejemplo, sobre manzanas.

Ejemplo 2: Unas manzanas son peladas, descorazonadas y cortadas, para separar manchas y lugares de compresión. Entonces, las manzanas son cortadas a lo largo del eje del corazón en segmentos o discos, a saber 12 por manzana. Los segmentos son sumergidos durante 5 minutos en una solución acuosa que contiene 1% en peso de bisulfito sódico, que es puesta en circulación. Los segmentos son retirados y dejados escurrir, siendo secados hasta un contenido en humedad de 24%, haciéndose pasar aire con una temperatura de ampolleta seca de  $82^{\circ}\text{C}$  a través de los segmentos que se encuentran sobre la bandeja de un dispositivo de secado. Es también posible secar el material de partida hasta un contenido en agua por debajo de 20%, preferiblemente entre 20 y 15%,



antes de la utilización de la presión y del calentamiento.

Los segmentos parcialmente secados son tratados entonces por descarga explosiva de la presión de manera similar a la que se ha descrito para los trozos de zana horia en el ejemplo 1, con la excepción de que se utiliza una cámara más pequeña que es calentada solo desde fuera. Los segmentos son incorporados en el recipiente, se cierra la tapa y se pone en rotación el recipiente. Sobre la pared exterior del recipiente actúa una llama de gas, que calienta el contenido solo por conducción de calor. En la carga se puede introducir vapor de agua recalentado. Se hace actuar continuamente el calor por medio de la llama de gas hasta que la presión dentro del recipiente ha subido continuamente a  $1,75 \text{ kg/cm}^2$ , ya que una pequeña cantidad del agua contenida en los segmentos fue transformada en vapor de agua.

Entonces el recipiente es inclinado en un ángulo de  $22^\circ$  por debajo de la horizontal y se abre subitamente la tapa. Por la repentina liberación de la presión los segmentos de manzana son lanzados hacia afuera explosivamente. Por la evaporación de una parte del agua contenida en ellos, estos fueron expandidos y hechos porosos. El producto que sale del recipiente es dividido en dos porciones A y B. La porción A es llevada a un secador de cubeta y es secada hasta un contenido en humedad de aproximadamente  $2\%$ , haciéndose pasar aire con una temperatura de ampolla seca de  $65^\circ\text{C}$ . Los trozos de manzana de la porción B son comprimidos, haciéndolos pasar entre rodillos, estableciéndose la separación entre los mismos en  $1,56 \text{ mm}$ . El eje longitudinal de

323836



las piezas que pasan entre los rodillos es paralelo al eje vertical de los rodillos. Ya que una sección transversal de cada trozo en el ángulo recto con su eje longitudinal corresponde a un segmento en forma de cuña de un círculo, el borde exterior es sometido a una compresión más fuerte que el borde interior, que prácticamente no posee ningún espesor. La medición efectuada sobre 12 trozos sacados del recipiente del borde exterior de la sección transversal (borde exterior de un segmento preparado de la manera anteriormente descrita) mostró que la dimensión mayor era de 10,9-18,75 mm. Estas dimensiones fueron disminuídas por compresión a 1,56 mm entre rodillos hasta 1/7-1/12 de su valor primitivo. Después de la compresión la porción B fue secada de la misma manera que la porción A hasta un contenido en humedad de 2%.

Los trozos deshidratados de la porción A y de la porción B, fueron rehidratados separadamente durante 5 minutos por cocción en agua. Al final de este espacio de tiempo, cada porción había admitido aproximadamente la misma cantidad de agua y había adoptado de nuevo la forma y el tamaño de los primitivos trozos crudos de manzana. Estaba blanda y suficientemente cocida para ser comida como compota o ser utilizada para pudines.

Se midió el peso específico aparente de cada porción. El peso específico aparente de la porción A era de 0,256 g/cm<sup>3</sup> y el de la porción B de 0,328 g/cm<sup>3</sup>. Trozos que fueron cortados al mismo tamaño y forma y fueron secados sin expansión o compresión, tenían un peso específico aparente de 0,256 g/cm<sup>3</sup>.

La disminución del peso específico aparente lograda en el ejemplo 2 por compresión de los diversos segmentos



no era tan grande como en el ejemplo 1, ya que la forma y el tamaño relativamente importante de los segmentos producian grandes espacios intermedios o intersticios. Desde luego, se puede lograr un mayor aumento del peso específico aparente al comprimir, cuando los diversos trozos son más pequeños.

En apios y en algunas otras frutas de tubérculo es ventajoso efectuar un limitado secado previo que está por encima del 60% de contenido en agua, por ejemplo en el margen de aproximadamente 70-79% contenido en agua.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, con fecha 8 de Marzo de 1.965, bajo el Nº 438.131, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20

1.- Un procedimiento para la preparación de productos secos rápidamente rehidratables a partir de alimentos vegetales tales como legumbres, legumbres de raíz y de tubérculo en forma troceada, en que el material de partida es secado hasta un contenido en agua entre 20 y 60%, después es calentado a presiones entre aproximadamente 4,5 y 1,5 kg/cm<sup>2</sup> por encima de la presión atmosférica y después se anu

25

323836



la repentinamente la presión, después de lo cual los productos son sometidos a una nueva deshidratación por medios usuales, caracterizado porque los trozos del producto después del tratamiento efectuado por calentamiento y repentina descarga de presión, son comprimidos en la forma seca, antes del tratamiento ulterior definitivo.

2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque los trozos del producto son comprimidos solo en una dirección de las dimensiones.

10 3.- Un procedimiento según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la compresión de los trozos del producto se verifica en una dirección de las dimensiones hasta aproximadamente 1/15 del volumen existente antes de la compresión.

15 4.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el material de partida es secado por encima de la presión atmosférica antes del calentamiento y la utilización de presión hasta un contenido en agua por debajo de 20%, preferiblemente entre 20 y 15%.

20 5.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el calentamiento del material de partida después del primer secado se verifica por tratamiento directo del material con vapor de agua recalentado.

25 6.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el secado previo del material de partida en apios y en frutas de tuberculos correspondientes tiene lugar hasta un contenido en agua entre aproximadamente 60% y aproximadamente 80%.

323836



7.- Un procedimiento para la preparación de productos secos rápidamente rehidratables a partir de alimentos vegetales.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

La presente Memoria consta de quince hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 4 ABR. 1966

Alberto de Elizaburu  
Por Poder

PPR *Man*