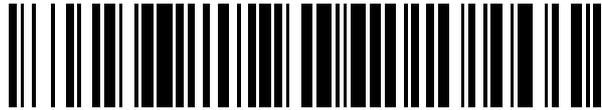


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 657 609**

51 Int. Cl.:

A23L 3/40	(2006.01)
A23B 4/00	(2006.01)
A23B 4/005	(2006.01)
A23B 4/01	(2006.01)
A23B 4/023	(2006.01)
A23B 4/03	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.12.2013 PCT/IB2013/060818**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14097059**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2013 E 13826861 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 2934194**

54 Título: **Procedimiento de secado de productos alimentarios**

30 Prioridad:

18.12.2012 FR 1262278

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

06.03.2018

73 Titular/es:

**LUTETIA (100.0%)
ZA du Pré de la Dames Jeanne
60128 Plailly, FR**

72 Inventor/es:

**DEUMIER, FRANÇOIS;
FRENOT, JEAN-CLAUDE y
LONGO, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 657 609 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de secado de productos alimentarios

La presente invención tiene por objeto un procedimiento de secado de productos alimentarios, particularmente productos cárnicos, en una amasadora.

5 Los productos alimentarios cárnicos abarcan esencialmente los productos de chacinería cocidos tales como el jamón y los productos de chacinería crudos tales como por ejemplo el costillar, el jamón curado, el magret, o incluso los productos de chacinería conocidos bajo los nombres de copa (a base de lomo), panceta (a base de costillar), carne de los Grisones, Bresi, así como ciertas piezas de aves de corral. Todos estos productos pueden requerir en el curso de su fabricación un amasado, que se efectúa generalmente a vacío.

10 El amasado se efectúa típicamente en una amasadora que puede comprender una cuba herméticamente cerrada, montada de modo rotativo alrededor de su eje longitudinal, que es sensiblemente horizontal o, si viene al caso, está inclinado con relación al suelo. El recinto está definido por la cuba, la cual está cerrada por una puerta estanca, y puede llevarse a vacío.

15 La amasadora a vacío es un equipo utilizado en chacinería y salazón para realizar operaciones tales como la descongelación, el salado, el marinado, la cocción o incluso el ahumado.

El documento FR 1.026.186 describe un modo operatorio para fabricar salchichón curado en el cual la carne se amasa a vacío, con un vacío de 50 a 70 cm de mercurio, es decir de 670 a 933 milibares. En ciertas realizaciones, la amasadora está provista de un sistema de calentamiento.

20 La patente europea EP 1321 041 divulga un procedimiento de ahumado en el que unos productos son sometidos a una etapa de secado sin aporte de calor donde la presión es reducida

El documento EP 0 085 426 describe un procedimiento de secado de materias vegetales en una cuba de amasadora, equipada con un sistema de calentamiento y de puesta a vacío parcial, de 350 a 60 torr, es decir, 466-78 milibares.

25 La puesta a vacío de productos alimentarios puede permitir realizar un secado de estos últimos, denominado también evaporación a vacío, en la medida en que la presión es bastante baja (véase la figura 1). Al ser la evaporación un proceso endotérmico, ésta última conduce a un enfriamiento del producto alimentario, y por tanto a una degradación rápida de las eficiencias de secado de las bombas de vacío.

El secado a vacío evaporativo presenta la ventaja de independizarse en parte de la geometría del producto.

30 En efecto, si la propagación de las ondas de presión tiene una velocidad limitada, en el equilibrio, la presión de un medio es cuasi-isótropa, particularmente en su fase gaseosa comunicante. Así, con relación a los métodos de secado clásicos en condiciones de transferencia interna limitante, la evaporación a vacío permite un secado más homogéneo en todo el espesor del producto, lo cual puede permitir reducir la aparición de un fenómeno de endurecimiento.

35 Sin embargo, también es posible mejorar la homogeneidad del secado entre el centro y la película exterior del producto obtenido al final de los procedimientos de secado a vacío conocidos.

En efecto, durante la evaporación a vacío del agua de un producto alimentario sólido, el agua en contacto con el medio exterior (película exterior, superficie interna ocluida) es susceptible de evaporarse, siendo sin embargo el efecto evaporativo más acusado en las zonas en contacto importante con el medio exterior (película exterior) y menos acusado en las zonas que presentan una superficie específica de contacto reducida (centro del producto).

40 Como consecuencia, se obtiene un gradiente de secado entre el centro y la película exterior del producto alimentario, siendo el mismo menos acusado que en la realización de los procedimientos de secado clásicos, pero que puede revelarse todavía significativo.

45 Por otra parte, se conoce particularmente por EP 1.066.762, calentar un producto alimentario antes de secarlo por evaporación a vacío. Un secado a vacío realizado sobre un alimento calentado previamente a 20°C puede conducir a una pérdida de aproximadamente 5% del peso de agua presente antes del secado y a un enfriamiento del producto hasta 0°C, y, en el límite, a la congelación de dicho producto. La deshidratación obtenida al final de un secado de este tipo puede sin embargo mejorarse.

Además, la fabricación de productos de salazón y de ciertos productos de chacinería puede implicar diversas etapas, particularmente etapas de salado, secado y estufado.

50 En caso de productos destinados a secado, los métodos convencionales de salado están basados en un salado en

seco por puesta en contacto del alimento con la sal, sea en exceso, sea por dosificación. Persisten ciertos métodos basados en la inmersión en salmuera y ciertas industrias utilizan todavía amasadoras para realzar el salado de sus piezas.

5 Entre las operaciones de la fase denominada "caliente", el secado y el estufado son operaciones convectivas, lo que tiene como consecuencia notable que la transferencia interna tanto de materia como de calor es limitante.

Las consecuencias para el transformador son el riesgo de endurecimiento si la deshidratación en superficie es demasiado rápida y la prolongación del secado si los productos son gruesos.

10 Clásicamente, las operaciones de salado y de estufado-secado son sucesivas, y la segunda - calificada de "caliente" - se inicia solo cuando ha terminado el salado en el sentido de que el mismo es homogéneo entre la película exterior y el centro del producto.

15 El salado con sal seca puede ser un procedimiento relativamente lento que requiere en primer lugar la disolución de los ingredientes al nivel de la película exterior del producto antes de su migración desde la película exterior al centro. Esta migración obedece a las leyes de la difusión, lo que hace del salado en seco una operación particularmente lenta. Para jamones de 9 kg, la práctica recomienda salados de 9 a 13 días según el corte y la calidad de los jamones utilizados. Al final de esta fase, los ingredientes han penetrado en el alimento y el producto ha perdido aproximadamente 3 a 6% de su peso, pero la difusión al centro no ha terminado.

Una operación de reposo en varias fases puede revelarse necesaria a fin de obtener un producto salado de manera homogénea. La duración de este reposo puede ser de aproximadamente 1 mes.

20 Después del reposo, las pérdidas de peso representan aproximadamente 10%. También en este caso, la lentitud de los mecanismos difusivos implicados en los fenómenos explica la duración importante de la operación.

Durante el salado y el reposo, la temperatura se mantiene por debajo de 5°C. Se habla de fase fría. El objetivo es inhibir en el mayor grado posible el desarrollo de floras patógenas y la alteración.

25 Una vez salado el jamón hasta el centro de manera equilibrada, la estabilización obtenida permite pasar a la fase caliente y conducir las operaciones de secado, curado y estufado. Si la baja temperatura ralentiza el desarrollo de materias, el producto queda sin estabilizar durante la duración del salado y el reposo.

Existe la necesidad de mejorar la deshidratación obtenida por los procedimientos de secado conocidos.

Existe necesidad de disponer de procedimientos que produzcan un secado lo más homogéneo posible entre la película exterior y el centro de un producto alimentario.

Existe necesidad también de disponer de procedimientos de preparación de productos más rápidos y eficaces.

30 La invención está orientada precisamente a responder a la totalidad o parte de las necesidades citadas anteriormente.

Según un primer aspecto, la invención concierne a un procedimiento de secado de un producto alimentario, que comprende las etapas consistentes en:

35 a) introducir en un recinto el producto alimentario, estando definido el recinto por la cuba de una amasadora, y

b) secar el producto alimentario presente en el recinto por puesta a vacío del recinto,

siendo seleccionadas las condiciones de presión y de temperatura durante la etapa de secado de tal manera que se sitúen en el dominio del diagrama de fase del agua pura en el que esta se encuentra en estado gaseoso

40 procedimiento en el cual se efectúa un aporte de calor al producto presente en el recinto cuando el recinto se lleva a vacío durante la etapa b) a fin de mantener constante y/o aumentar la temperatura de dicho producto durante la totalidad o parte del secado por puesta a vacío del recinto, realizándose el aporte de calor por transferencia térmica entre al menos un fluido caloportador y el producto, circulando el fluido caloportador en el seno de una doble envoltura del recinto y/o por irradiación de dicho producto por una radiación electromagnética.

45 El nivel de vacío utilizado en el recinto durante esta etapa corresponde a una presión absoluta inferior a 200 milibares, preferiblemente inferior a 100 milibares, más preferiblemente inferior a 75 milibares, y de modo todavía más preferible inferior a 40 milibares.

En efecto, cuanto menor es la presión, tanto menos importante debe ser la temperatura para evaporar una cantidad de agua dada en un lapso de tiempo determinado. Por consiguiente, es importante que la presión sea suficientemente baja, a fin de no tener que calentar demasiado el producto durante la etapa de secado. En

particular, puede ser importante no cocer el producto durante la etapa de secado.

Las condiciones de presión y de temperatura durante la etapa de secado se seleccionan a fin de situarse en el campo del diagrama de fases del agua pura en el que ésta se encuentra en estado gaseoso.

- 5 La invención permite ventajosamente, compensando la endotermia de la evaporación por un aporte de calor al producto, mejorar la deshidratación del producto obtenido al final de la etapa de secado por el vacío. El aporte de calor puede efectuarse particularmente por medio de una etapa de calentamiento.

La temperatura del recinto y/o del producto en el recinto se conduce o se mantiene en valores variables según el objetivo tecnológico:

- 10 - para una simple compensación del calor latente de evaporación, la temperatura puede fijarse entre 0 y 10°C, particularmente en el caso del magro pre-secado para fabricar salchichón curado;
- para un tratamiento en frío de productos más bien gruesos, como el jamón crudo o curado, la temperatura puede alcanzar 10 a 25°C;
- para un tratamiento en caliente de productos como las costillas o las salazones estufadas en caliente, la temperatura puede alcanzar 25 a 55°C.

- 15 Como se detalla más adelante, es asimismo posible en el marco de la invención inducir un perfil de temperatura dado entre el centro y la superficie, por ejemplo, creando un gradiente de temperatura entre una película exterior más fría y el centro del producto más caliente. En estas condiciones, se obtiene ventajosamente un secado más homogéneo en el seno del producto.

- 20 Por "amasadora", debe entenderse un dispositivo apto para poner en movimiento el producto alimentario debido a la puesta en movimiento del recinto y/o a la presencia de un órgano de batido en el seno de este último.

Por "aporte de calor al producto", debe entenderse que el producto recibe eficazmente energía por el hecho de la transferencia térmica con el fluido caloportador, por ejemplo directamente o por intermedio de una doble envoltura, y/o de irradiación. Este aporte de calor permite que el producto no se enfríe durante la totalidad o parte del secado por puesta a vacío del recinto.

- 25 El producto alimentario puede ser un producto cárnico. Sin embargo, la invención no está limitada a la aplicación a los productos cárnicos, sino que puede aplicarse a otros productos como por ejemplo a productos alimentarios a base de pescado.

- 30 La amasadora puede estar equipada con una cuba rotativa. La cuba puede ser rotativa con relación a su eje longitudinal, el cual es sensiblemente horizontal o, si viene al caso, está inclinado con relación al suelo. El producto alimentario puede ponerse en movimiento por el hecho de la rotación de la cuba. La cuba puede mantenerse en rotación durante la totalidad o parte de la etapa b).

- 35 En una variante, la amasadora está equipada con un órgano de batido, por ejemplo una pala rotativa, un eje rotativo o un brazo rotativo. El producto alimentario puede ser puesto en movimiento por el órgano de batido. Cuando la amasadora está equipada con un órgano de batido, la cuba puede ser fija o pivotante. El órgano de batido y/o la cuba pueden mantenerse en movimiento durante la totalidad o parte de la etapa b).

En una variante preferida, el producto alimentario se pone en movimiento en el seno del recinto durante la totalidad o parte del secado por puesta a vacío del recinto. El producto sufre, por ejemplo, durante la totalidad o parte del secado por puesta a vacío del recinto, un amasado por recaídas debido al hecho de la rotación de la cuba.

- 40 La puesta en movimiento del producto alimentario permite ventajosamente mejorar el secado del producto alimentario por el hecho de la mezclado realizada. Esta mezclado permite a los diferentes productos presentes en el recinto emerger cada uno a su vez del conjunto del lote.

La puesta a vacío del recinto, durante la etapa b), puede venir impuesta continuamente durante toda la etapa de secado (es decir sin interrupción durante toda la etapa de secado) o ser interrumpida y reanudada posteriormente una o varias veces.

- 45 Ventajosamente, la presión en el interior del recinto es, durante la totalidad o parte de la etapa b), inferior o igual a 40 mbar (milibares), estando comprendida con preferencia entre 1 mbar y 32 mbar, con más preferencia entre 2 mbar y 20 mbar, y con más preferencia aún entre 2 mbar y 8 mbar.

La etapa b) puede tener una duración comprendida entre 2 horas y 12 días, con preferencia entre 1 día y 8 días.

En un ejemplo de realización, el producto alimentario ha perdido, al final de la etapa b), un peso al menos igual a 4%

de su peso considerado antes de la realización de la etapa b), con preferencia un peso al menos igual a 8%, incluso 10%, de su peso considerado antes de la realización de la etapa b).

En un ejemplo de realización, el producto alimentario puede perder por día durante la etapa b) un comprendido entre 1% y 10% de su peso determinado antes de la realización de la etapa b).

- 5 En un ejemplo de realización, el fluido caloportador se mantiene en contacto con el producto alimentario durante la totalidad o parte de la etapa b).

En un ejemplo de realización, el recinto es un recinto con doble envoltura. En este caso, la doble envoltura puede estar alimentada por una red caliente, particularmente de agua glicolada.

- 10 La doble envoltura puede estar presente sobre una pared del recinto y/o sobre un órgano interno presente en el recinto, particularmente sobre el órgano de batido.

En particular, la red puede comprender un sistema de válvulas, que utiliza particularmente una válvula del tipo de 3 vías. La red caliente puede estar calentada por ejemplo gracias a un recalentador eléctrico y/o un cambiador (por ejemplo cambiador de placas o cambiador tubular) alimentado por un fluido cambiador de calor, particularmente por agua caliente o vapor de agua.

- 15 En una variante, la doble envoltura puede estar alimentada por un grupo caliente/frío.

En el ejemplo de realización en que el aporte de calor se realiza, durante la totalidad o parte de la etapa b), por transferencia térmica entre el producto alimentario y al menos un fluido caloportador, el fluido caloportador circula, preferentemente, en el seno de una doble envoltura del recinto. El fluido caloportador puede circular en el seno de una doble envoltura presente sobre una pared del recinto y/o en el seno de una doble envoltura presente sobre un órgano interno del recinto, particularmente sobre el órgano de batido.

- 20

En un ejemplo de realización, el fluido caloportador es aire o vapor seco o sobrecalentado.

En un ejemplo de realización, la radiación electromagnética utilizada durante la etapa b) es una radiación microondas y/o radiofrecuencias.

Por radiación "microondas" debe entenderse una radiación de frecuencia comprendida entre 1 GHz y 300 GHz.

- 25 Cuando se aplica una radiación microondas, un generador de microondas, por ejemplo un magnetrón, puede estar presente en el seno del recinto o estar unido a éste por un medio de encaminamiento de las microondas, por ejemplo por un guíaondas y/o un cable coaxial.

Por radiación "radiofrecuencias" debe entenderse una radiación de frecuencia inferior o igual a 3000 GHz.

- 30 En una variante preferida, la temperatura del producto alimentario aumenta durante la etapa b). La temperatura del producto alimentario durante la etapa b) puede aumentar de manera estrictamente monótona. En una variante, la temperatura del producto alimentario puede aumentar durante la etapa b) al mismo tiempo que presentan escalones en los cuales la temperatura es constante.

La temperatura del producto alimentario, durante la totalidad o parte de la etapa b), puede estar comprendida entre 4°C y 50°C, con preferencia entre 4°C y 24°C.

- 35 La temperatura del producto alimentario al final de la etapa b) puede ser superior o igual a 6°C, con preferencia a 7°C, por ejemplo superior o igual a 8°C, por ejemplo a 12°C.

En una variante preferida, el procedimiento comprende, además, una etapa c) de estufado, en la cual el recinto se lleva, con preferencia, a una temperatura superior o igual a 20°C, comprendida con preferencia entre 22°C y 55°C, y a una presión superior o igual a 24 mbars, comprendida con preferencia entre 200 mbars y 1020 mbars.

- 40 La conducción de una etapa de estufado de este tipo es ventajosa dado que permite favorecer la oxidación de las materias grasas, constituyendo esta oxidación uno de los mecanismos principales implicados en el desarrollo aromático de los productos alimentarios cárnicos, particularmente en los productos de salazón.

La etapa c) se inicia, por ejemplo, después del final de la etapa b), y puede conducirse en el seno de la amasadora.

- 45 Un cúmulo de fases de este tipo en el seno de una misma amasadora conduce ventajosamente a aumentos de productividad, ahorros de espacio de suelo, limitaciones importantes de los rechazos, una mejora de la calidad sanitaria de los productos y ahorros de tiempo particularmente importantes.

En una variante preferida, una temperatura de una película exterior del producto alimentario es, antes de la

realización de la etapa b), inferior a una temperatura del centro del producto alimentario.

Se entiende por "película exterior" un volumen periférico del producto que se extiende a lo largo de la totalidad o parte de la superficie exterior de dicho producto. Este volumen separa el centro del producto del medio exterior, estando situado el centro del producto en posición más profunda en el seno del producto que la película exterior.

- 5 Esta característica permite equilibrar ventajosamente las cinéticas de secado en el centro y en la superficie, debido a la creación artificial de una diferencia de temperatura entre el centro y la película exterior antes del sometimiento a un vacío evaporativo, e inducir un secado más homogéneo entre la película exterior y el centro.

10 En este caso, el agua de la película exterior se evapora más lentamente, en tanto que el agua del centro, más caliente, se evapora con mayor rapidez. De ello se sigue una limitación del gradiente de secado entre la película exterior y el centro del producto y una disminución del riesgo de endurecimiento. Este método de secado se califica como "caliente-frío-seco" ("HCD" para "hot-cold-dry").

15 Esta diferencia de temperatura se puede obtener por una gestión temporal alternada de aporte de calor y de frío, por cualquier medio conocido por el experto en la técnica. La diferencia de temperatura puede obtenerse de manera cíclica alternando calentamiento, homogeneización, enfriamiento, evaporación a vacío y repitiendo este ciclo tantas veces como sea necesario.

La diferencia de temperatura entre el centro y la película exterior del producto alimentario puede, antes de la realización de la etapa b), ser superior o igual a 0.3°C, con preferencia a 5°C.

En un ejemplo de realización, la película exterior del producto se extiende sobre una profundidad de al menos 0.5 mm, particularmente 1 mm, más particularmente 5 mm, y aún más particularmente 1 cm, del producto alimentario.

- 20 La diferencia de temperatura entre el centro y la película exterior del producto alimentario puede obtenerse por la realización de las etapas siguientes:

- i) calentamiento del producto alimentario,
 - ii) opcionalmente, estabilización de la temperatura del producto alimentario obtenido al final de la etapa i),
 - iii) enfriamiento de la superficie del producto alimentario obtenido al final de las etapas i) o ii), a fin de obtener una temperatura de la película exterior del producto alimentario inferior a la temperatura de su centro.
- 25

El calentamiento de la etapa i) es ventajosamente lo más homogéneo posible.

En una variante preferida, la sucesión de las etapas i) a ii) y de la etapa b) o i) a iii) y de la etapa b) se repite.

Por tanto, puede realizarse varias veces el ciclo siguiente:

- etapa i), y luego
- 30 - opcionalmente etapa ii) y
- etapa iii), y luego
- etapa b), y luego
- vuelta a la etapa i).

- 35 En una variante preferida, se realiza un salado del producto alimentario, teniendo lugar con preferencia el salado antes de la etapa b) y/o durante la totalidad o parte de la etapa b). El salado puede realizarse o no en el recinto de la amasadora utilizada para el secado a vacío.

La combinación del salado y del secado en la misma amasadora permite continuar ventajosamente el salado a todo lo largo del secado y por tanto reducir el tiempo de salado, dado que una parte de esta etapa se realiza durante el secado.

- 40 En una variante, se realiza un salado por vía húmeda, estando particularmente el producto alimentario en contacto con una salmuera durante el salado. El producto alimentario puede ponerse en contacto con una salmuera que se encuentra directamente en la amasadora o por inyección de la salmuera en el seno del producto antes del amasado mediante, por ejemplo, un inyector.

Un salado por vía húmeda permite ventajosamente mejorar el salado realizado.

- 45 La duración del salado realizado puede estar comprendida entre 1 hora y 7 días.

En una variante preferida, el producto alimentario que se somete a la etapa b) presenta uno o varios cortes, formado(s) particularmente antes de la realización de la etapa b).

5 La presencia de uno o varios cortes permite ventajosamente acelerar las dinámicas del secado evaporativo y, si viene al caso, del salado. De hecho, la porosidad del producto alimentario se aumenta, lo que acelera el conjunto de los mecanismos hidrodinámicos (no-difusivos) realizados por la conducción de las operaciones a vacío como la infiltración a vacío de los ingredientes y la expulsión del vapor de agua proveniente del centro del producto durante el secado a vacío evaporativo.

10 En un ejemplo de realización, los cortes pueden formarse con ayuda de una matriz de cuchillas y/o de agujas por un procedimiento denominado de acuchillado, microacuchillado o ablandado, o con ayuda de láminas rotativas por un procedimiento denominado de laceración o de "steakage" ("fileteado").

En una variante preferida, el producto alimentario sufre, después del fin de la etapa b), una etapa d) de conformación, particularmente por medio de una prensa.

La etapa d) comprende ventajosamente una etapa de puesta a vacío del producto.

15 La realización en la amasadora de un secado a vacío evaporativo y, si viene al caso, de un salado y/o de un estufado, permite ventajosamente obtener un producto semi-acabado o un producto acabado. Así, después de la salida de la amasadora, el producto puede conformarse ventajosamente.

De manera particularmente preferida, el producto alimentario se selecciona entre la lista siguiente: jamón crudo, coppa, carne de los Grisones, filete de pavo, trozos pequeños de carne, trozos de carne magros destinados a la fabricación de salchichón.

20 Según otro de sus aspectos, la presente invención concierne a un producto alimentario, particularmente cárnico, secado, caracterizado porque se obtiene por un procedimiento tal como el descrito anteriormente.

Un producto de este tipo presenta ventajosamente una tasa de hidratación relativamente baja después del secado.

25 Según otro de sus aspectos, la invención concierne a una utilización de un aporte de calor a un producto alimentario, particularmente un producto alimentario cárnico, que se somete, en el seno de un recinto definido por la cuba de una amasadora, a una etapa de secado por puesta a vacío del recinto, para mejorar la deshidratación de dicho producto.

En un modo de realización preferido, el aporte de calor se realiza por transferencia térmica entre al menos un fluido caloportador y el producto y/o por irradiación de dicho producto por una radiación electromagnética.

Como se ha explicado anteriormente, el producto puede encontrarse en movimiento durante la totalidad o parte de la etapa de secado a vacío.

30 El procedimiento según la invención puede combinarse adicionalmente con la utilización de un software de seguimiento de los parámetros conectados al tratamiento de los productos alimentarios, particularmente el tiempo, la temperatura, la presión y/o el peso del producto.

Con objeto de hacer comprender mejor la invención, se describirán luego ejemplos de modos de realización del procedimiento según la invención haciendo referencia al dibujo adjunto, en el cual:

- 35 - la figura 1 representa la evolución de la temperatura de ebullición del agua en función de la presión,
 - la figura 2 representa una vista esquemática longitudinal de un primer ejemplo de amasadora que puede utilizarse en el procedimiento según la invención,
 - la figura 3 representa una vista esquemática longitudinal de un segundo ejemplo de amasadora que puede utilizarse en el procedimiento según la invención,
- 40 - la figura 4 representa una vista de una amasadora utilizable en el marco de los procedimientos según la invención, y
 - las figuras 5 a 9 representan condiciones experimentales y resultados experimentales relativos a procedimientos según la invención.

45 En la figura 2 se ha representado una amasadora que comprende una cuba 1 montada sobre un chasis 2 alrededor de un eje de rotación sensiblemente horizontal 3. Un medio de batido tal como una pala recta o helicoidal (no representada) está provisto en el interior de la cuba.

Para poner en rotación la cuba 1, el chasis 2 comprende un motor 4 solidario en rotación con un órgano de arrastre

5.

La cuba comprende una zona de fricción periférica 6 que coopera con una rueda de fricción 7 del órgano de arrastre 5.

5 La parte anterior de la cuba, situada a la derecha en el dibujo, presenta una forma troncocónica convergente en la extremidad de la cual está situada una puerta estanca 8 que permite la carga y la descarga de los productos alimentarios a tratar en la cuba 1.

En la parte central de la puerta estanca penetra una canalización 9 que conecta el interior de la cuba 1 con una bomba de vacío 10 que permite la aplicación del vacío primario en la cuba, estando provista la canalización 9 de una válvula 12.

10 En la canalización 9 está ramificada una canalización 20 provista de una válvula 22 que conecta el interior de la cuba con un generador de vacío extremado 21.

15 El vacío utilizado para la etapa b) puede obtenerse con ayuda de una bomba de vacío eficiente (por ejemplo: bomba de paletas, bomba de anillo líquido, bomba de tornillo ...) que puede estar acoplada a un recompresor de lóbulos ("roots") pudiendo, si viene al caso, estar adjunto a este montaje un eyector. El caudal de la bomba de vacío puede ser aproximadamente: 0.1 a 5.0 m³/h por kg de producto alimentario tratado.

En la parte central de la cuba puede penetrar igualmente una canalización 14 conectada a un generador de vapor 19 y provista de una válvula 18.

20 Las canalizaciones 9 y 17, en el ejemplo de la figura 1, están provistas de un acoplamiento rotativo 11 que permite la rotación de la cuba 1 alrededor de su eje 3 sin deterioro de las canalizaciones. La canalización 17 está conectada directamente al interior de la cuba 1 por la puerta 8 y el acoplamiento rotativo 11.

Por la parte posterior de la cuba 1 (a la izquierda en el dibujo), puede penetrar igualmente una canalización 14 conectada a un generador de vapor 19' y provista de una válvula 18'. La canalización 19' penetra en el interior de la cuba 1 por un acoplamiento rotativo 13 situado en la parte posterior de la cuba 1.

25 Un grupo caliente/frío 32 está conectado a la doble envoltura 40 de la cuba 1 por intermedio de canalizaciones 30 y 31 provistas de una válvula 33. Este grupo caliente/frío 32 permite el aporte de calor al producto alimentario cuando el recinto está puesto a vacío.

En la figura 3 se ha representado otra amasadora que comprende una cuba 1.

30 En este ejemplo, una red de agua glicolada reemplaza el grupo caliente-frío 32 descrito en la figura 2. En el Ejemplo de la figura 3, el agua glicolada permite el aporte de calor al producto alimentario cuando el recinto está puesto a vacío.

La red de agua glicolada comprende un generador de agua glicolada 34 y un cambiador (por ejemplo cambiador de placas o cambiador tubular) 35. En una variante, el cambiador 35 podría estar reemplazado por un recalentador eléctrico.

35 La red de agua glicolada comprende igualmente un sistema de válvulas 36, 37, 38 y 39, particularmente válvulas del tipo de 3 vías, estando situadas las válvulas 37 y 38 a uno y otro lado del cambiador 35.

Dos canalizaciones 41 y 42 permiten conectar además la red de agua glicolada con la doble envoltura 40 de la cuba 1.

40 En la figura 4 se ha representado un mezclador cuya puerta estanca 8 está en posición abierta. Como se representa, un órgano de batido 50, que puede ser una pala como se representa o un brazo o un eje mezclador articulado, está presente en el recinto 60 en el cual está destinado a ser introducido el producto alimentario. El mezclador puede ser vertical o bien horizontal, de tipo artesa-mezclador. Uno o varios recipientes 100 están presentes en el exterior de la cuba a fin de poder recibir después de la realización del procedimiento según la invención el producto alimentario secado.

La invención no está limitada a los ejemplos de realización que acaban de describirse.

45 En la figura 5 se han representado las condiciones de un procedimiento según la invención en el cual se inicia un salado antes de un secado isoterma a vacío evaporativo. El salado efectuado tiene una duración de 4 días y se ha realizado a 4°C, y la temperatura de producto se mantiene a 8°C durante el secado isoterma a vacío evaporativo. Los productos alimentarios utilizados son jamones de cerdo abiertos.

La presión impuesta durante una parte al menos de la etapa de salado puede ser superior o igual a 20 milibares, con

preferencia a 25 milibares, y con más preferencia a 30 milibares.

En las condiciones de la figura 5, se han obtenido pérdidas de agua más elevadas que 6% durante el secado por el vacío en condiciones isoterma a 8°C.

5 A fin de acelerar más el proceso, es posible conducir la evaporación a vacío aumentando progresivamente la temperatura del producto de tal manera que se mantenga un potencial evaporativo satisfactorio a medida que disminuye la actividad del agua del producto (figura 6). Las condiciones de la figura 6 son las siguientes: salado durante 4 días a 4°C, secado a temperatura creciente de 8 a 18°C a vacío evaporativo, y estufado a 35°C de los jamones de cerdo abiertos.

10 Un estufado a temperatura elevada puede conducirse a la presión atmosférica o a una depresión muy pequeña para favorecer el contacto con el oxígeno, o bien incluso a un vacío más importante - eventualmente con ciclos de vacío pulsado o vacío de pulmón - para que el alimento se mantenga en contacto con el oxígeno (figura 6).

La figura 7 compara las eficiencias de un secado a vacío evaporativo en condiciones isoterma y en condiciones de temperatura creciente.

15 Desde un punto de vista sanitario, el aumento progresivo de la temperatura de la carne se hace posible por la disminución rápida y simultánea de la actividad de agua del producto. La realización de un secado en condiciones de temperatura variables conduce a secados más importantes (figura 7).

En la figura 8 se ha representado un ejemplo de ciclo que permite realizar un secado más homogéneo entre el centro y la película exterior cuando el producto se somete a un vacío evaporativo.

20 El producto se somete en primer lugar a una etapa de calentamiento a fin de calentar el producto de la manera más homogénea posible.

Esta etapa de calentamiento (etapa i)) puede tener una duración comprendida entre 10 minutos y 24 horas, con preferencia entre 30 minutos y 8 horas, con más preferencia entre 1 hora y 4 horas.

Una vez calentado el producto de la manera más homogénea posible, el mismo se somete a una etapa de equilibración de su temperatura (etapa ii)).

25 Se lleva a cabo luego una etapa de enfriamiento de la superficie a fin de enfriar más la película exterior del producto que su centro, antes de la realización del secado evaporativo.

La etapa de enfriamiento de la superficie puede realizarse con ayuda de una doble envoltura alimentada con fluido caloportador enfriado, por inyección directa de un fluido criogénico o simplemente por aumento del vacío del medio en el cual se encuentra el producto alimentario.

30 La figura 9 muestra la evolución del valor de salinometría en superficie y en el centro de un jamón de cerdo deshuesado según el método denominado de hueso vaciado, salado y secado a vacío evaporativo en una amasadora.

La rapidez del secado realizado a vacío evaporativo en amasadora permite contemplar la formulación de los productos destinados al secado por vía húmeda (salmuera) a fin de acelerar más el salado.

35 La expresión "que comprende un(a)" debe entenderse como "que comprende al menos un(a)".

La expresión "comprendido entre ... y ..." o "que va desde ... a ..." debe entenderse como inclusiva de los límites.

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento de secado de un producto alimentario, que comprende las etapas consistentes en:
- a) introducir en un recinto (60) el producto alimentario, estando definido el recinto (60) por la cuba (1) de una amasadora, y
- 5 b) secar el producto alimentario presente en el recinto (60) por puesta a vacío del recinto (60), seleccionándose las condiciones de presión y de temperatura durante la etapa de secado de tal manera que se sitúen en el dominio del diagrama de fases del agua pura en el que esta se encuentra en estado gaseoso,
- 10 procedimiento en el cual se efectúa un aporte de calor al producto presente en el recinto (60) cuando el recinto (60) se lleva a vacío durante la etapa b), a fin de mantener constante y/o aumentar la temperatura de dicho producto durante la totalidad o parte del secado por puesta a vacío del recinto (60), realizándose el aporte de calor por transferencia térmica entre al menos un fluido caloportador y el producto, circulando el fluido caloportador en el seno de una doble envoltura del recinto y/o por irradiación de dicho producto por una radiación electromagnética, siendo la presión en el recinto (60), durante la totalidad o parte de la etapa b), inferior o igual a 200 mbar.
- 15 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, siendo la presión en el recinto (60) durante la totalidad o parte de la etapa b) comprendida entre 2 y 20 mbar.
- 3.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el cual se realiza un salado del producto alimentario, teniendo lugar el salado, con preferencia, antes de la etapa b) y/o durante la totalidad o parte de la etapa b).
- 4.- Procedimiento según la reivindicación anterior, en el cual se realiza un salado por vía húmeda, estando el producto alimentario particularmente durante el salado en contacto con una salmuera.
- 20 5.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende, además, una etapa c) de estufado, en la cual el recinto (60) se lleva, con preferencia, a una temperatura superior o igual a 20°C, comprendida con preferencia entre 22°C y 55°C, y a una presión superior o igual a 24 milibares, comprendida con preferencia entre 200 milibares y 1020 milibares.
- 6.- Procedimiento según la reivindicación 5, en el cual la etapa c) se inicia después del final de la etapa b).
- 25 7.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual una temperatura de una película exterior del producto alimentario es, antes de la realización de la etapa b), inferior a una temperatura del centro del producto alimentario.
- 8.- Procedimiento según la reivindicación anterior, en el cual la diferencia de temperatura entre el centro y la película exterior del producto alimentario se obtiene por la realización de las etapas siguientes:
- 30 i) calentamiento del producto alimentario,
- ii) opcionalmente, estabilización de la temperatura del producto alimentario obtenido al final de la etapa i),
- iii) enfriamiento de la superficie del producto alimentario obtenido al final de las etapas i) o ii), a fin de obtener una temperatura de la película exterior del producto alimentario inferior a la temperatura de su centro,
- repetiéndose con preferencia la sucesión de las etapas i) a ii) y de la etapa b) o i) a iii) y de la etapa b).
- 35 9.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el producto alimentario que se somete a la etapa b) presenta uno o varios cortes, formado(s) particularmente antes de la realización de la etapa b).
- 10.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el producto alimentario que se somete, después del final de la etapa b), a una etapa d) de conformación, particularmente por medio de una prensa.
- 40 11.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el aporte de calor realizado durante la etapa b) se realiza por transferencia térmica entre el producto alimentario y al menos un fluido caloportador.
- 12.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el producto alimentario ha perdido, al final de la etapa b), un peso al menos igual a 4% de su peso considerado antes de la realización de la etapa b), con preferencia un peso al menos igual a 10% de su peso considerado antes de la realización de la etapa b).
- 45 13.- Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el producto alimentario se mantiene en movimiento en el seno del recinto (60) durante la totalidad o parte del secado por puesta a vacío del

recinto (60).

Fig.1

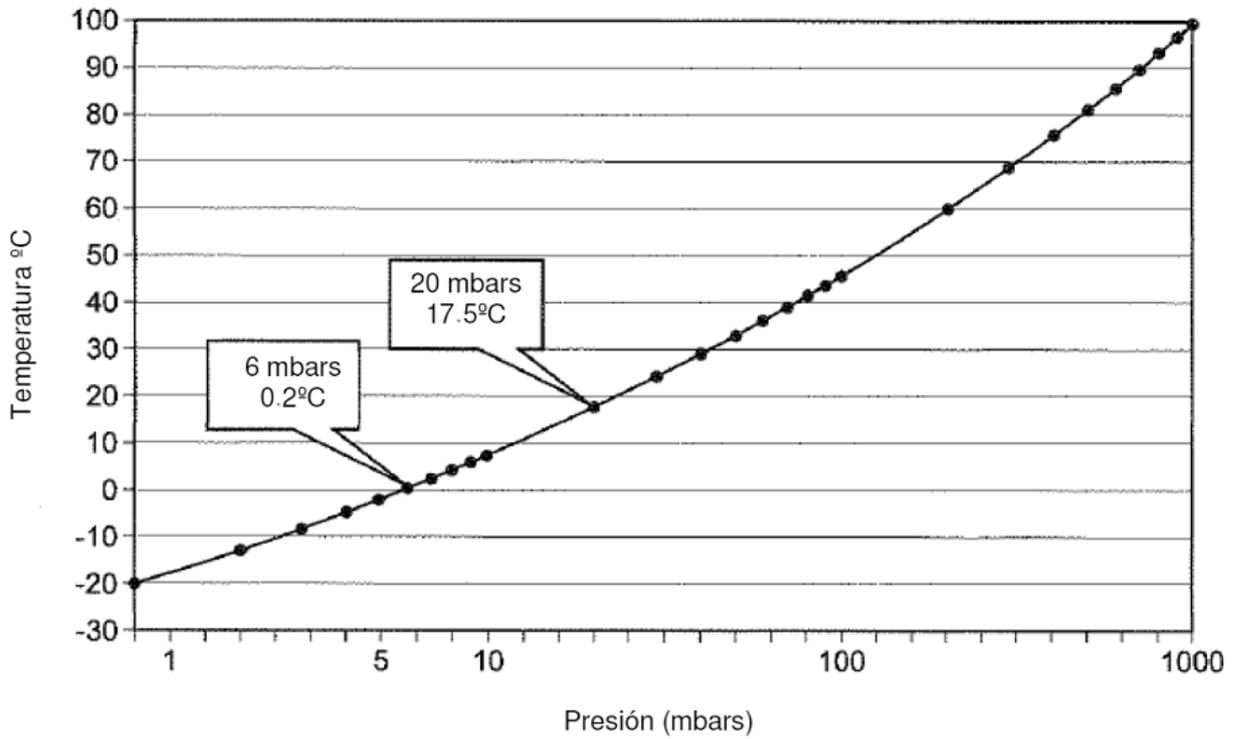


Fig.9

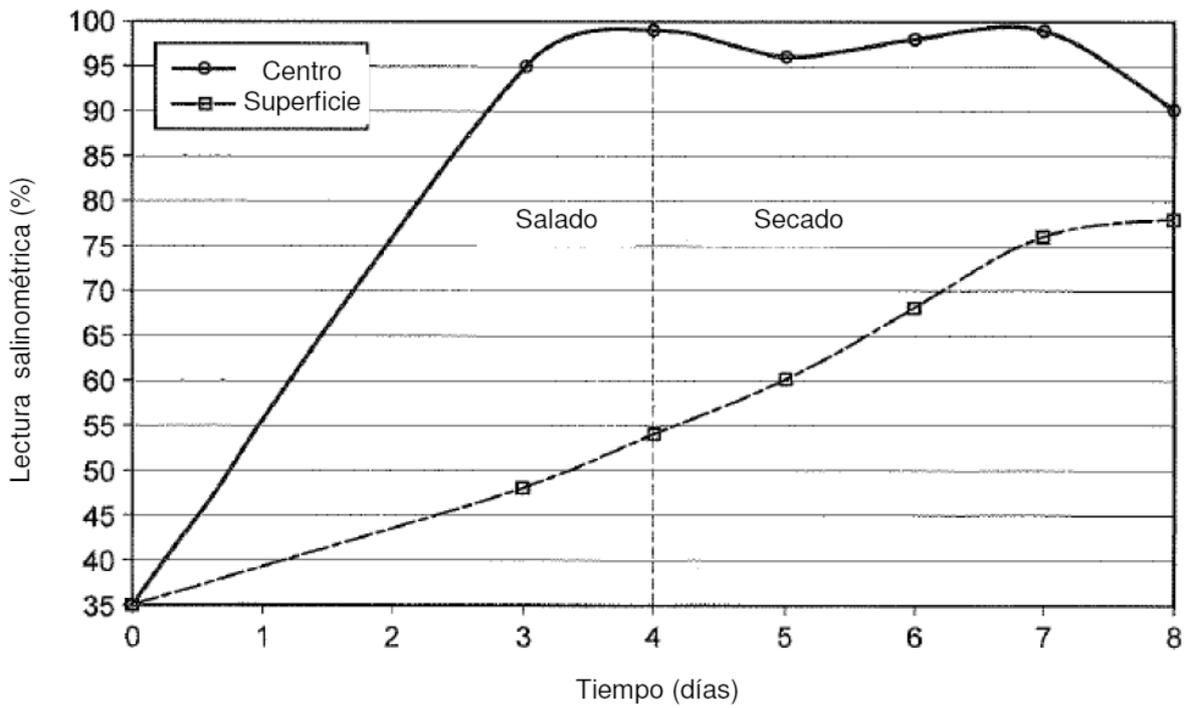
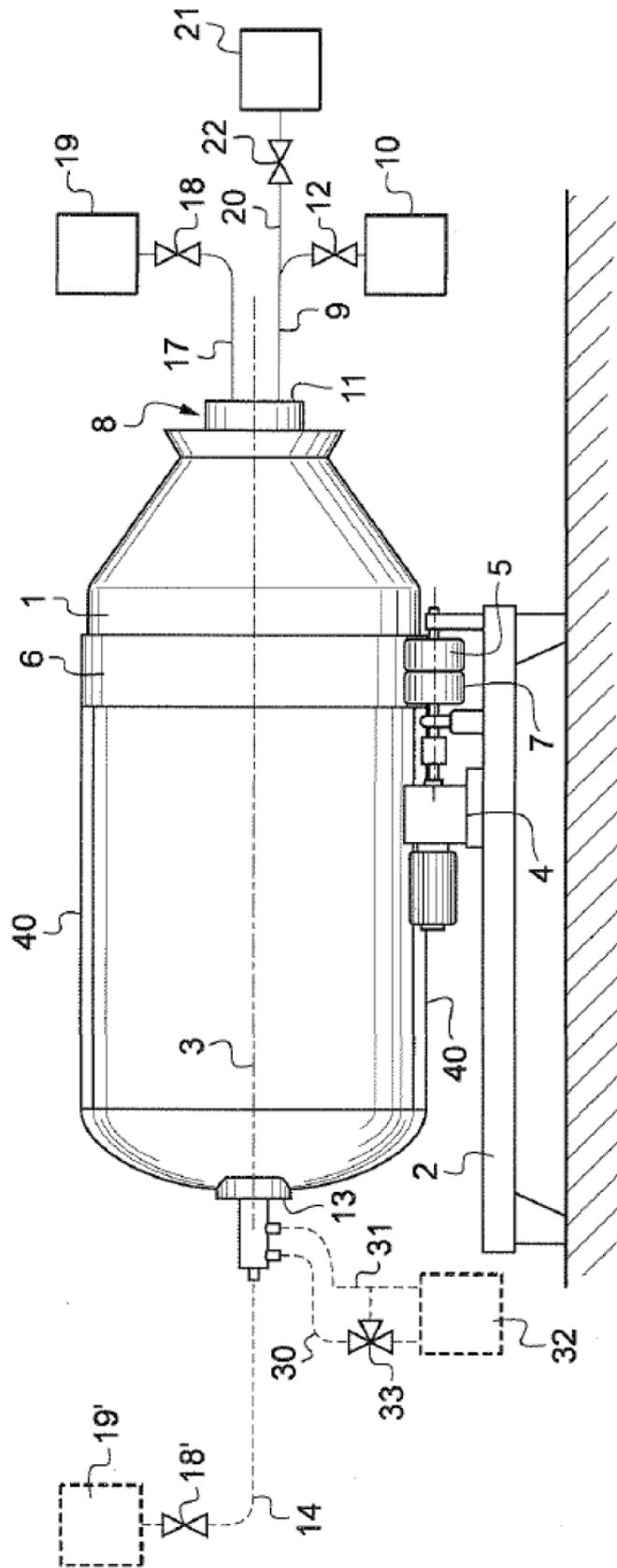


Fig.2



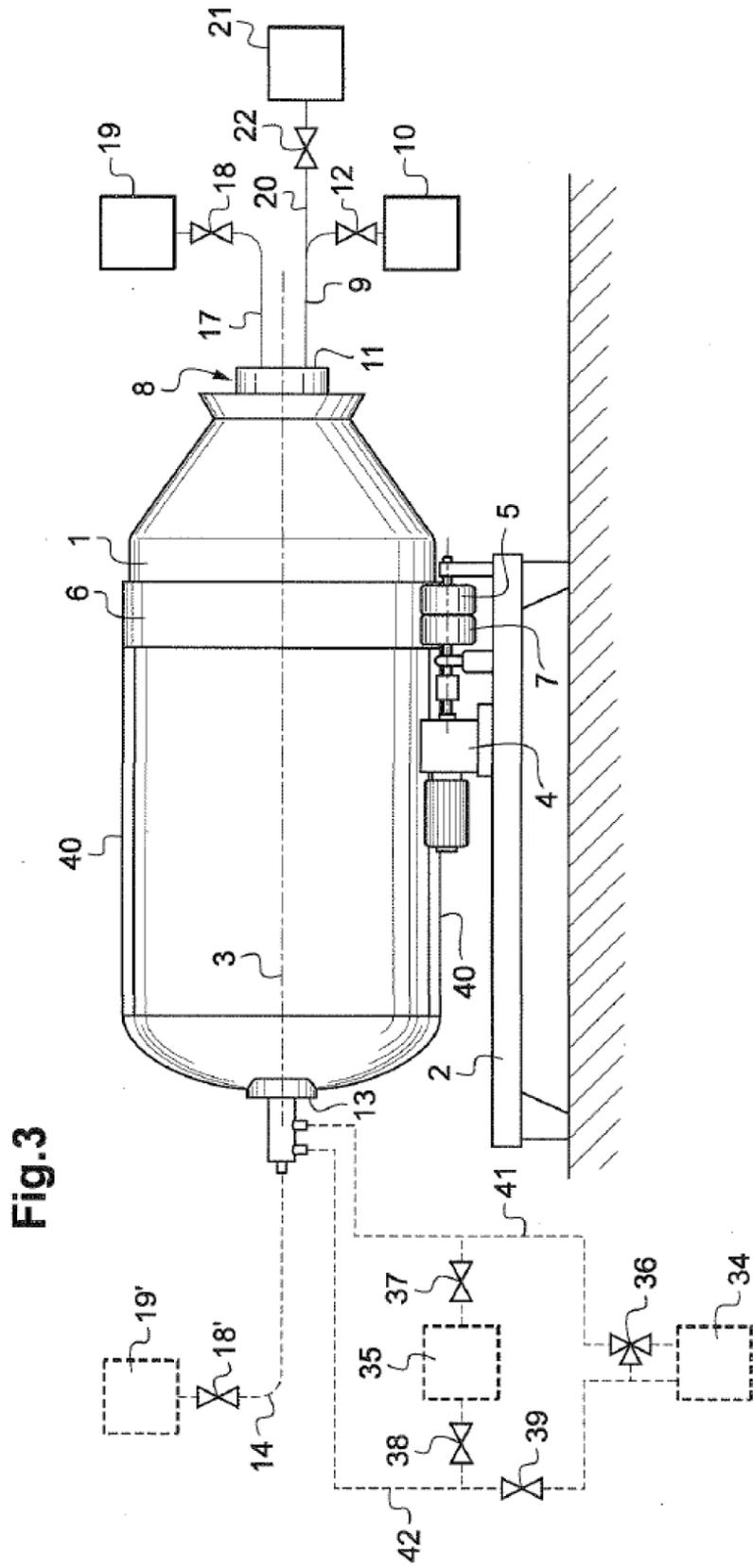


Fig.3

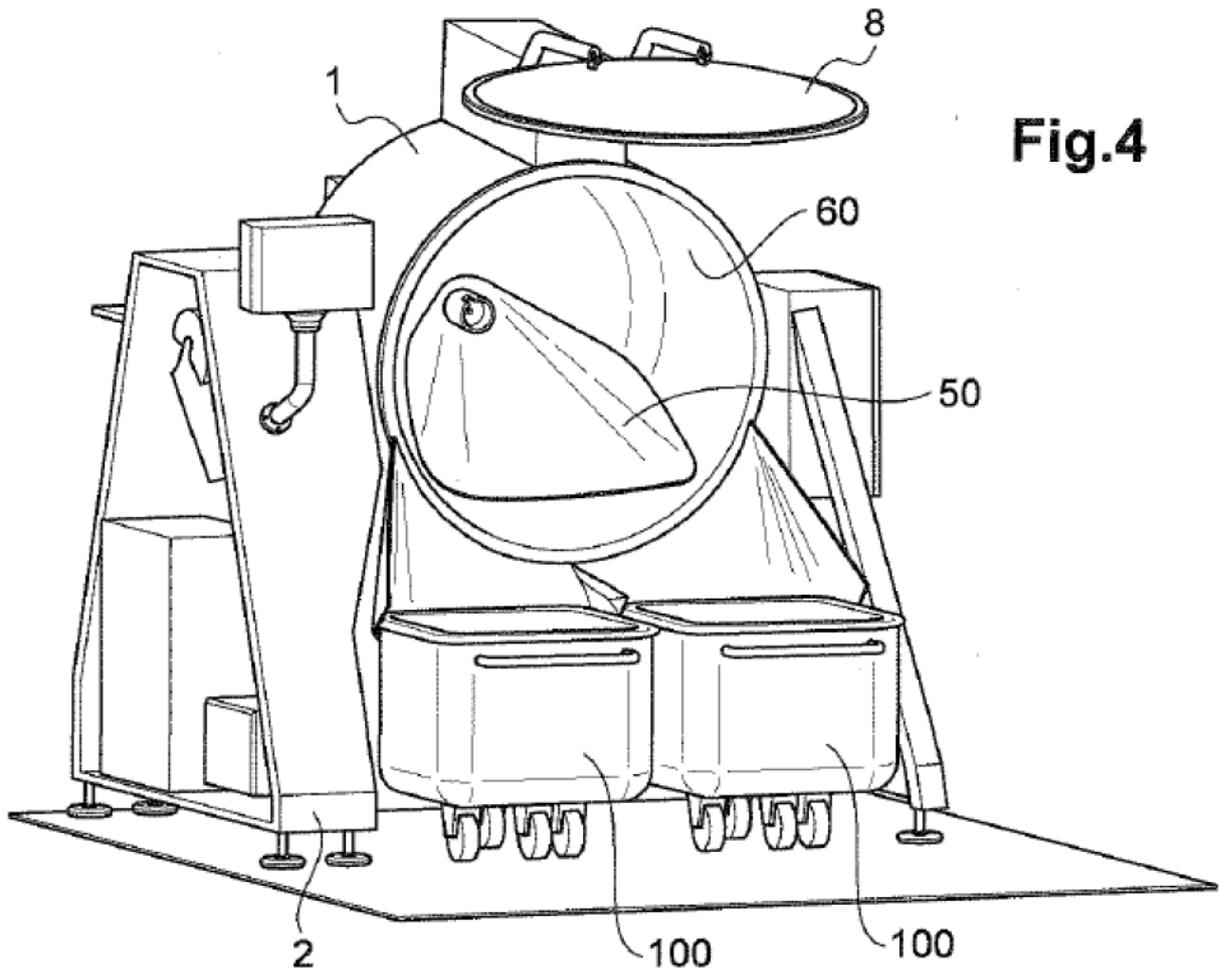


Fig.4

Fig.5

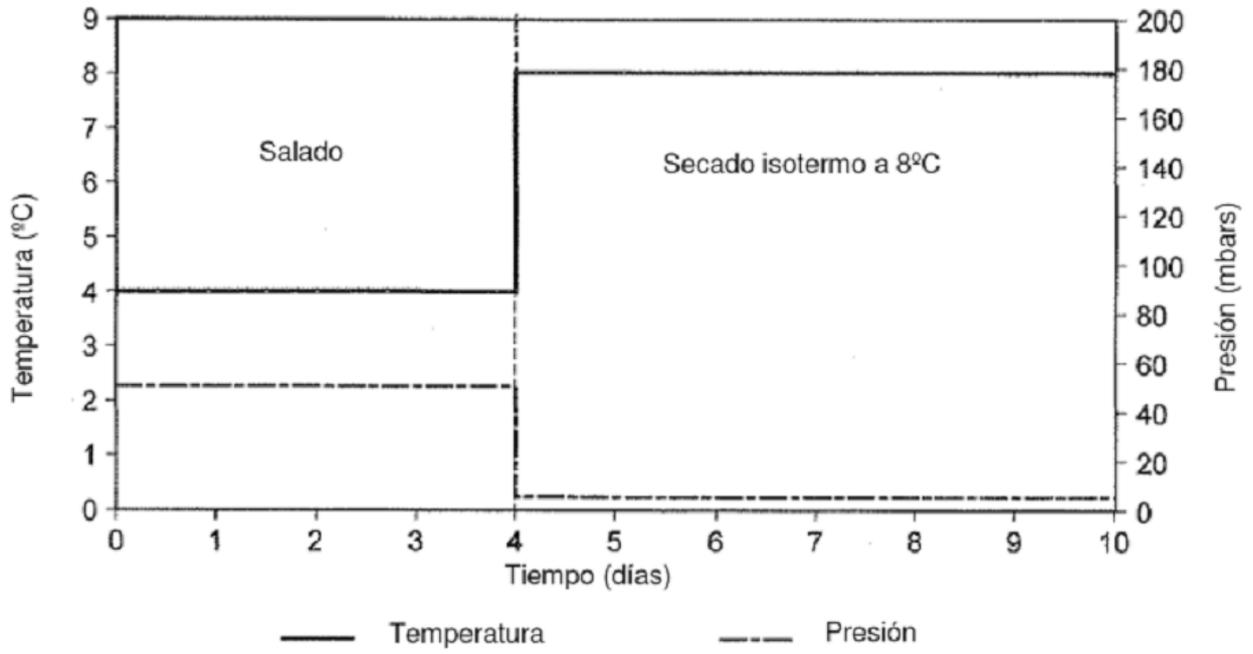


Fig.6

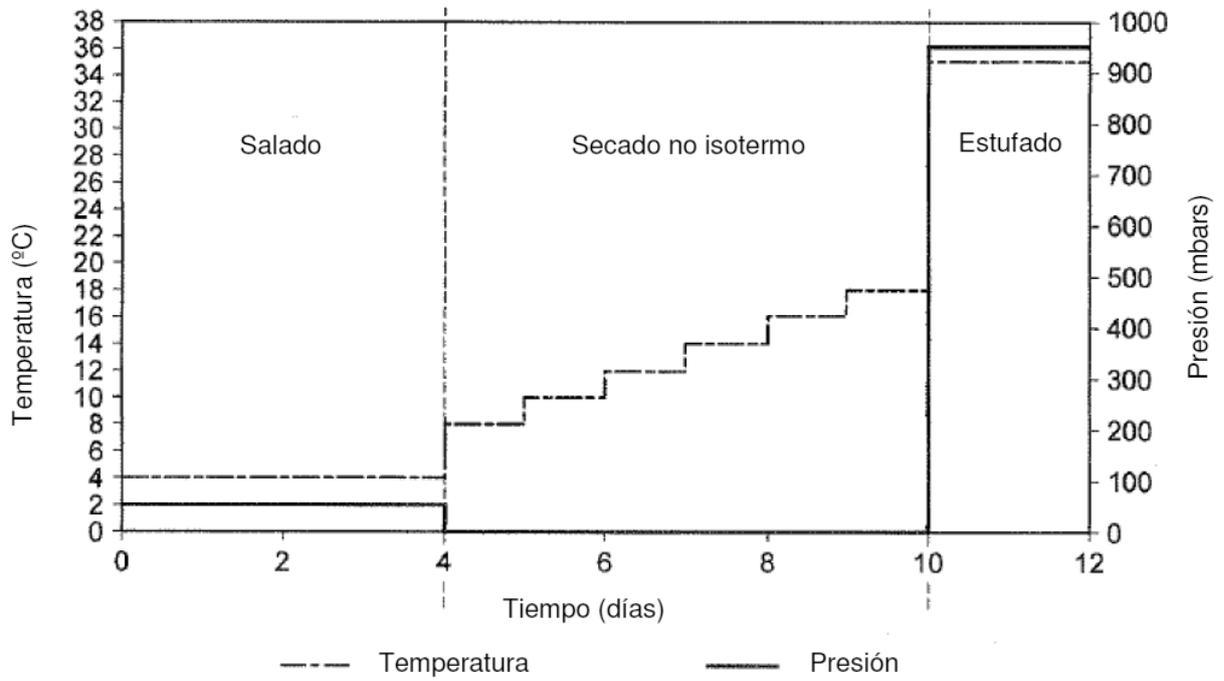


Fig.7

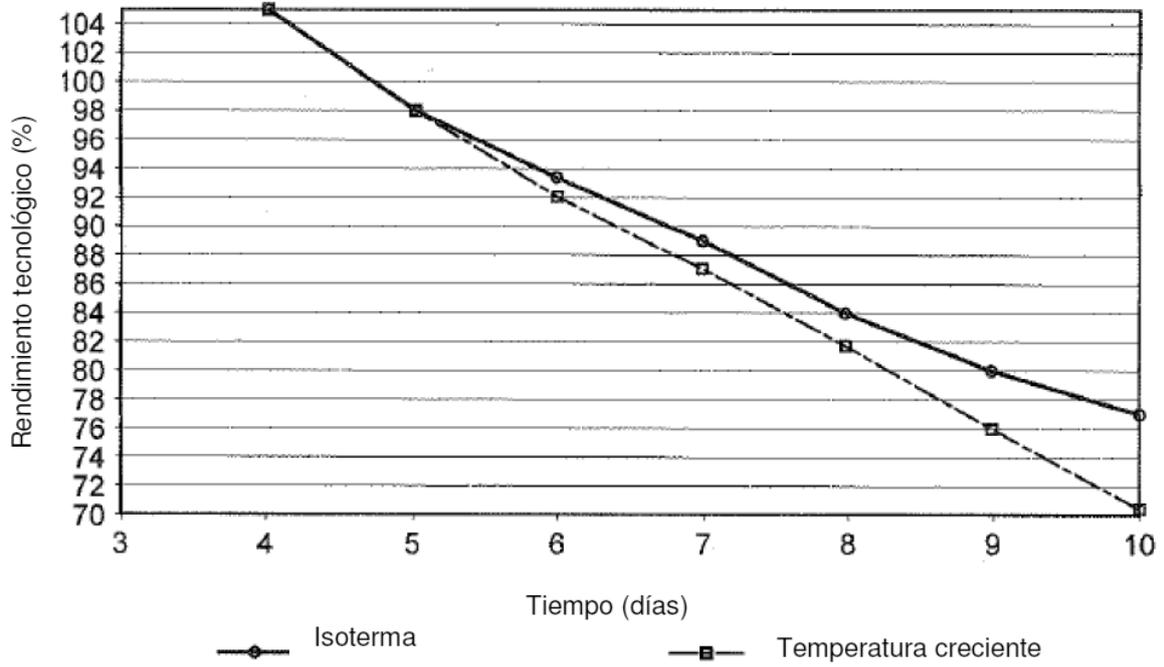


Fig.8

