

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 329**

51 Int. Cl.:

B65B 25/00 (2006.01)
B65B 55/02 (2006.01)
A23L 3/015 (2006.01)
A23L 3/02 (2006.01)
B65B 25/22 (2006.01)
B65B 29/08 (2006.01)
B65B 55/18 (2006.01)
B65B 55/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.05.2008 PCT/IB2008/002120**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2008 WO08146166**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2008 E 08789069 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016 EP 2164756**

54 Título: **Productos alimenticios envasados**

30 Prioridad:

29.05.2007 GB 0710228
09.08.2007 GB 0715579
21.01.2008 GB 0801052

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.11.2016

73 Titular/es:

MARS INCORPORATED (100.0%)
6885 ELM STREET
MCLEAN, VIRGINIA 22101, US

72 Inventor/es:

VAN APPELDOORN, CORNELIUS, JAN;
OTTEN, PAUL, ALOIS, MARIA;
BONNA, ANNICA;
DE VRIES, MARTIJN, JOHANNES, MARIA y
VELTHUIS, MARCEL, CHRISTIAN, ANTHONY

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 592 329 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).

Productos alimenticios envasados

DESCRIPCIÓN

5 La presente invención se refiere a productos alimenticios de humedad completa envasados estabilizados y a métodos y aparatos para la preparación de los mismos. Se refiere en particular a productos alimenticios de humedad completa envasados estabilizados que contienen cereales tales como arroz, trigo o pasta, y/u otros ingredientes tales como verduras y carne.

10 Se conoce proporcionar productos alimenticios precocinados de humedad completa envasados, tales como sopas, guisos, y productos de arroz, pasta o trigo (bulgur), que pueden recalentarse en un corto tiempo, por ejemplo en un horno microondas. Estos productos se denominan algunas veces productos "listos para calentar" o de "un minuto".

15 El alto contenido de humedad de estos productos listos para calentar requiere llevar a cabo etapas especiales con el fin de hacerlos suficientemente estables para el almacenamiento y la distribución a través de todos los canales de venta convencionales.

20 El documento US-A-4986995 describe un proceso para la preparación de arroz estable en almacén. El proceso incluye poner en remojo arroz seco en agua a 20 °C, introducir el arroz dentro de un recipiente tal como una bolsa junto con agua suficiente para hidratar el arroz dando un producto de humedad completa, sellar la bolsa con una cantidad de oxígeno limitada en la bolsa, y entonces cocinar y esterilizar el arroz en la bolsa calentando en un autoclave a una temperatura de al menos 121 °C. El producto de arroz estable en almacén resultante puede calentarse en microondas en la bolsa antes de servir. Desafortunadamente, las condiciones de tiempo-temperatura-humedad requeridas para lograr la esterilidad producen alguna modificación química del almidón del alimento, produciendo una tendencia a que el producto estéril de humedad completa se aglomere con el tiempo. Como resultado de esta aglomeración, el arroz no tiene las propiedades óptimas de textura y fluidez de recién cocinado. Además, el cocinar en autoclave dentro de la bolsa sellada puede producir algún aroma no deseable del producto, especialmente cuando el envase se abre por primera vez.

30 El documento EP-A-0602953 describe bolsas para microondas estables en almacén que contienen arroz precocinado de humedad completa. El arroz se ha acidificado mediante la adición de ácido comestible suficiente para reducir su pH a un intervalo de 3,5 a 4,6. Esto permite lograr un producto estable en almacén por tratamiento térmico a temperaturas más bajas de las que se necesitan para un producto no acidificado, produciendo propiedades de textura y de flujo mejoradas en comparación con los productos de arroz esterilizados en autoclave. Adicionalmente, los productos de arroz estabilizados con ácido se describen en los documentos US-A-5702745 y EP-A-1338209. Desafortunadamente, la adición de un ácido comestible al arroz da lugar a notas de sabor ácido que reducen la aceptabilidad del consumidor del producto. El documento EP-A-0322996 enseña vencer este problema envasando el arroz estabilizado con un agente neutralizante que puede mezclarse con el arroz inmediatamente antes de consumo.

40 El documento EP-A-0691082 describe una planta para la producción de comidas cocidas listas para calentar estabilizadas envasadas tales como pasta. La planta comprende un cuerpo de autoclave que define un cámara de procesamiento de alimentos que tiene un transportador en su interior para transportar bandejas abiertas que contienen un producto alimenticio desde un extremo de entrada del autoclave hasta un extremo de salida del mismo. El autoclave comprende, en sucesión, entre los extremos de entrada y de salida: a) una primera región que incluye medios para dispensar vapor para la estabilización térmica y/o esterilización del alimento y de las bandejas abiertas, b) una segunda región que incluye una pulverización para administrar agua hirviendo para cocinar el alimento en las bandejas respectivas, c) una región de escurrido que incluye un dispositivo para invertir las bandejas para eliminar el exceso de líquido de cocción del alimento cocinado mientras que se retiene el alimento cocinado en las bandejas respectivas. El sistema incluye un ensamblaje de sellado para sellar herméticamente las bandejas. El ensamblaje de sellado se localiza en un entorno estéril que se comunica con la cámara de cocción estéril.

55 El documento US-A-5860356 describe un sistema para proporcionar un producto de arroz envasado de humedad completa estéril. El sistema incluye un dispositivo de llenado de arroz que llena las bandejas individuales con una cantidad predeterminada de arroz lavado y puesto en remojo. Las bandejas se transportan entonces a través de una cámara de esterilización que contiene de forma sustancialmente hermética al aire una o más de matrices de las bandejas para esterilizar el arroz con vapor presurizado a alta temperatura introducido dentro de la cámara. Las bandejas se transfieren entonces a una cámara de vapor separada de la cámara de esterilización y a presión ambiente, en la que un dispositivo de llenado llena las bandejas que contienen el arroz esterilizado con una cantidad predeterminada de agua necesaria para cocinar con vapor el arroz, y el arroz se cocina con vapor durante un periodo adecuado, por ejemplo 30 minutos. Las bandejas que contienen el arroz cocinado se transportan entonces a un dispositivo de sellado en una cabina limpia que aplica una tapa hermética al aire a las bandejas que contienen el arroz cocinado. Como la cabina limpia no previene completamente la contaminación del arroz antes del sellado, los productos envasados se someten a una etapa de tratamiento con vapor final para lograr la calidad y estabilidad del arroz deseadas. Procesos de este tipo también se describen en el documento US-A-20040219267.

Los procesos generales de los documentos EP-A-0691082 y US-A-5860356 requieren mucho capital debido a las múltiples etapas de proceso. El tiempo/temperatura/exposición a humedad total de los productos es considerable, y en el caso de productos ricos en almidón estos procesos pueden producir productos que son pegajosos, no fluidos y de textura no ideal.

5 El documento EP 0570122 A2 describe un proceso para envasar asépticamente un producto alimenticio. El producto alimenticio se cocina entonces esterilizado antes de la adición de una salsa y posterior sellado.

10 En un primer aspecto, la presente invención proporciona un método para la producción de un producto alimenticio envasado listo para calentar de humedad completa estabilizado que comprende las etapas de: llenar una bandeja con una cantidad predeterminada de un material de partida de alimento rico en almidón seco que comprende granos de alimento enteros seleccionados de granos de arroz y trigo, en el que los granos de alimento están completamente molidos o tienen parte o toda la capa de salvado todavía unida, teniendo el material de partida de alimento un contenido de humedad inferior al 30 % en peso, caracterizado porque la etapa de llenado va seguida de realizar las siguientes etapas en secuencia mientras que se mantiene la bandeja en un entorno estéril y que transporta la bandeja a través de un recipiente a presión: (a) tratar el material de partida de alimento con vapor presurizado a alta temperatura a una temperatura de 125 °C a 150 °C en el recipiente a presión para esterilizar el material; (b) dosificar el material de alimento estéril dentro de dicha bandeja con una cantidad predeterminada de agua estéril; (c) poner una tapa a la bandeja para sellar el producto alimenticio dentro de la bandeja; seguido de sacar la bandeja del entorno estéril, en el que la duración del proceso desde el inicio de la etapa (a) hasta que se completa la etapa (c) es inferior a 10 minutos y en el que el producto alimenticio envasado no se somete a una etapa de cocinado tras la etapa (b), en el que la "etapa de cocinado" se define como tratamiento térmico del producto por exposición del producto a una temperatura del entorno superior a 80 °C durante un periodo superior a 10 minutos; y en el que directamente después de la etapa de sellado, el producto se enfría a una temperatura inferior a 100 °C, se transfiere a presión atmosférica y se guarda en un entorno a 25 °C-80 °C y se acondiciona térmicamente a esta temperatura durante un periodo de 20 minutos a 4 horas.

30 La característica de esterilización por vapor y dosificación de agua al producto alimenticio secuencialmente bajo condiciones de vapor estériles, seguido inmediatamente de sellar las bandejas bajo condiciones estériles en el recipiente a presión de vapor, proporciona una vía muy rápida para esterilizar comercialmente productos con activos de capital mínimos. Se ha encontrado que no se necesita el cocinado prolongado del producto alimenticio tras la etapa de dosificación con el fin de lograr un producto listo para calentar de humedad completa estable. Ventajas adicionales del proceso se tratan más adelante.

35 La etapa inicial del proceso comprende llenar bandejas con una cantidad predeterminada de material de partida de alimento. Las bandejas pueden estar formadas de cualquier material adecuado que sea suficientemente resistente al calor para mantener su forma en las etapas posteriores del proceso. Pueden ser adecuadas bandejas de polipropileno termoformado (PP), poli(tereftalato de etileno) (PET) o CPET, preferentemente con una capa de barrera al oxígeno de alcohol etilenvinílico (EVOH). Por ejemplo, puede ser adecuado un laminado de PP-EVOH-PP, con el PP seleccionado para proporcionar la resistencia al calor necesaria a 135 °C. El espesor del laminado es adecuadamente de aproximadamente 0,8 mm a aproximadamente 1,5 mm, por ejemplo, aproximadamente 1 mm a aproximadamente 1,2 mm. La bandeja tiene adecuadamente un fondo, paredes laterales rectas o cónicas y una pestaña (tapa) en la parte superior para ser sellada. El fondo y/o las paredes laterales pueden estar perfilados de diversas formas por motivos decorativos o estructurales. En ciertas realizaciones, la bandeja puede tener sustancialmente la forma de un cuenco para ayudar al consumo del producto alimenticio directamente de la bandeja. También podrían usarse lámina metálica o laminado de metal/polímero, pero no son tan adecuados para el posterior calentamiento en microondas del producto alimenticio antes de consumo. La bandeja puede incluir regiones susceptibles metalizadas para proporcionar calentamiento localizado en un horno microondas.

50 La profundidad de la bandeja y la cantidad de material de partida normalmente están seleccionadas para producir una bandeja sustancialmente llena cuando se complete la hidratación del contenido. El material de partida se llena dentro de las bandejas en una capa (lecho) que es preferentemente no superior a aproximadamente 3 cm de profundidad, por ejemplo, de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 2 cm de profundidad. Se desea un lecho uniforme de producto alimenticio, y por consiguiente, la altura del lecho se iguala preferentemente antes de realizar las etapas posteriores del proceso.

60 El proceso es aplicable a tanto alimentos para seres humanos como a alimentos para animales (mascotas). El contenido de humedad global del material de partida es inferior al contenido de humedad global en el producto envasado. Por ejemplo, el material de partida de alimento puede comprender componentes de alimentos parcialmente o completamente deshidratados tales como ingredientes de carne o verdura liofilizados, o ingredientes de leche o salsa deshidratados.

65 El material de partida de alimento puede comprender alternativamente o adicionalmente trozos de fruta o verdura cocinados o sin cocinar, trozos de champiñón, frutos secos, trozos de lechuga, trozos de hierbas tales como clavos, anís o cardamomo, carne o pescado. Los trozos de material de partida pueden estar fríos o incluso congelados. Adecuadamente, los materiales de partida vegetales (incluyendo patata) son de humedad sustancialmente completa.

En ciertas realizaciones, el material de partida de alimento consiste en componentes de sopa sólidos, tales como trozos de carne, verdura y/o cereal. En estas realizaciones, una mayor cantidad de líquido estéril se dosifica en la etapa de dosificación del proceso para producir una sopa líquida estéril o concentrado de sopa estéril que contiene los trozos sólidos. Es una ventaja de la presente manera de proceder que el tratamiento térmico relativamente breve al que se someten los productos produzca relativamente poco deterioro del aspecto y textura de los trozos de alimento fresco en comparación con un proceso de esterilización en autoclave convencional.

El material de partida de alimento comprende o consiste esencialmente en al menos un componente rico en almidón seco, tal como arroz o trigo, y opcionalmente legumbres (por ejemplo judías o lentejas), o trozos de pasta. En ciertas realizaciones, al menos el 10 % en peso del material de partida de alimento está constituido por tales componentes ricos en almidón, adecuadamente al menos aproximadamente el 50 % del mismo, por ejemplo el 90 % o más del material de partida de alimento está constituido por tales componentes ricos en almidón. El resto del material puede estar constituido por componentes de salsa y componentes de verdura, carne o pescado como se describió. Normalmente, los componentes no ricos en almidón se depositan sobre un lecho del componente rico en almidón en la bandeja.

El término "componente rico en almidón seco" se refiere a un material de partida de alimento rico en almidón que tiene un contenido de humedad inferior al contenido de humedad completa para el consumo de materiales de alimento ricos en almidón de ese tipo. El componente rico en almidón seco tiene un contenido de humedad inferior a aproximadamente el 30 % en peso, por ejemplo inferior a aproximadamente el 20 % en peso, adecuadamente inferior a aproximadamente el 16 % en peso. El material rico en almidón seco tiene normalmente un contenido de humedad de aproximadamente el 10-15 %, por lo que es estable durante el almacenamiento. El material de partida comprende granos de alimento enteros tales como granos de arroz o de trigo, y opcionalmente cuscús, bulgur, o legumbres tales como judías o lentejas. Los granos de alimento pueden estar completamente molidos (blancos), o pueden tener parte o toda la capa de salvado todavía unida. Los granos pueden estar adecuadamente parcialmente cocidos. En ciertas divulgaciones no reivindicadas, el material de partida puede comprender o consistir esencialmente en trozos de pasta secada. En otras realizaciones, el material de partida comprende o consiste esencialmente en arroz parcialmente cocido molido seco que tiene un contenido de humedad de aproximadamente el 10 % a aproximadamente el 15 %. Arroz de grano largo, arroz basmati, arroz Thai, arroz salvaje y arroz Arborio son todos adecuados para el proceso de la presente invención.

Es una ventaja de la presente invención que el material de partida de alimento generalmente no requiera ser puesto en remojo o humedecerse antes de la introducción en el recipiente a presión. De hecho, al menos una porción importante en peso del material de partida generalmente no se ha puesto en remojo o humedecido antes de la introducción en el recipiente a presión, ya que la etapa de esterilización se lleva a cabo preferentemente en un producto seco con el fin de minimizar el tiempo de calentamiento, y para minimizar el daño térmico a los componentes del alimento tales como el almidón. Esto es una simplificación con respecto al proceso descrito en el documento US-A-5860356.

Las bandejas que contienen el material de partida de alimento se introducen en un recipiente a presión, por ejemplo mediante un cierre a presión adecuado. Preferentemente, el cierre a presión permite la alimentación continua de las bandejas al recipiente a presión. Cierres a presión y transportadores de bandejas a modo de ejemplo se describen en el documento EPA-0691082.

El recipiente a presión puede consistir en una única cámara a presión, o puede comprender dos, tres o más cámaras a presión separadas por cierres a presión. El uso de múltiples cámaras a presión para formar el recipiente a presión permite que los parámetros de proceso se controlen adicionalmente variando la presión y la temperatura del vapor entre las cámaras. Además, permite que las cámaras a presión individuales se aislen para la limpieza o mantenimiento. El recipiente a presión (o cámara del mismo) está adecuadamente en forma de un tubo que tiene un transportador en su interior para transportar las bandejas a lo largo del tubo. El diámetro del tubo normalmente es aproximadamente 30 cm a aproximadamente 100 cm, por ejemplo aproximadamente 50 cm. La longitud total del recipiente a presión (es decir, la suma de las longitudes de las cámaras a presión) normalmente es aproximadamente 10 m a aproximadamente 50 m, por ejemplo aproximadamente 15 m a aproximadamente 40 m. El recipiente a presión está térmicamente aislado para minimizar la pérdida de calor y la condensación de vapor dentro del recipiente. El recipiente a presión está presurizado con vapor, opcionalmente mezclado con otros gases. El vapor puede saturarse o supercalentarse. La temperatura del vapor es de 125 °C a 150 °C, por ejemplo aproximadamente 135 °C. Así, la temperatura dentro del recipiente a presión (o cada cámara del mismo) se mantiene sustancialmente a la temperatura del vapor. Adecuadamente, la presión manométrica en el recipiente a presión (o cada cámara del mismo) es de aproximadamente 0,05 MPa a aproximadamente 1,0 MPa, preferentemente de aproximadamente 0,1 MPa a aproximadamente 0,5 MPa, por ejemplo aproximadamente 0,3 MPa a aproximadamente 0,4 MPa. Las temperaturas y presiones en cada cámara del recipiente a presión pueden ser iguales o diferentes dentro de los intervalos anteriores.

El vapor puede ser inyectado a través de boquillas adecuadas. En ciertas realizaciones, el vapor impacta directamente sobre la superficie superior del lecho de alimento a medida que las bandejas se mueven a través del tubo. En otras realizaciones, el vapor es inyectado por debajo y/o lateralmente a las bandejas. La inyección de vapor

puede ser intermitente o continua. Se logra eficiencia de energía mejorada usando inyección intermitente del vapor (preferentemente saturado), preferentemente con flujo forzado dentro del recipiente a presión para hacer circular el vapor. El flujo forzado puede lograrse, por ejemplo, proporcionando ventiladores dentro del recipiente. La alta temperatura del vapor hace que la temperatura del núcleo del alimento ascienda rápidamente a un valor suficiente para producir la rápida esterilización. La captación de agua por el alimento en esta etapa del proceso es mínima. Normalmente, con vapor a aproximadamente 135 °C, las bandejas que contienen solo arroz o trigo se exponen al vapor durante un periodo de aproximadamente 20 segundos a aproximadamente 1 minuto, por ejemplo aproximadamente 20 segundos a aproximadamente 1 minuto. Se necesita esterilización con vapor más larga, normalmente aproximadamente 3 a aproximadamente 4 minutos, si las bandejas contienen trozos más grandes, tales como trozos de verduras, trozos de carne, o trozos de pasta grandes, o si se usan temperaturas de vapor más bajas. La duración de la etapa de esterilización con vapor normalmente se regula moviendo la localización del punto de dosificación de agua en el tubo a presión, como se describe adicionalmente más adelante. Alternativamente o adicionalmente, la duración de la etapa de esterilización con vapor puede regularse variando la velocidad del transportador.

El tiempo y la temperatura de esterilización se seleccionan adecuadamente para proporcionar una reducción de 12D (es decir, 12 órdenes de magnitud) de la población del microorganismo *Clostridium botulinum*. El factor de letalidad mínimo F_0 (equivalente al número de minutos de tratamiento a 121,1 °C) necesario para lograr la reducción 12D es 2,4 minutos. En la práctica, se aplica un factor de letalidad mayor, generalmente de al menos aproximadamente 3, por ejemplo aproximadamente 5, con el fin de proporcionar un margen de seguridad y opcionalmente inactivar otras esporas más resistentes, tales como *B. stearothermophilus*.

Es una ventaja de la presente invención que la etapa de esterilización pueda realizarse sobre el alimento mientras que el alimento todavía está seco. Esto evita muchos de los problemas producidos por los procesos del estado de la técnica en los que las temperaturas de esterilización se aplican a granos de cereal hidratados, o a granos de cereal en contacto con agua líquida. En particular, la presente invención produce un producto final más fluido que presenta menos daño a la estructura del almidón, por ejemplo que presenta menos des-retrogradación del almidón y menos extrusión de almidones solubles de los granos de producto. Además, el tiempo requerido para calentar las partículas de alimento a las temperaturas de esterilización se reduce enormemente, reduciéndose así adicionalmente el tiempo de proceso y el daño al almidón y otros ingredientes en comparación con los procesos del estado de la técnica.

El producto alimenticio en las bandejas se transporta de la zona de esterilización con vapor del recipiente a presión a una estación dosificadora (o cámara dosificadora separada) dentro del recipiente a presión, donde se dosifica una cantidad predeterminada de agua líquida en cada bandeja. Las condiciones de presión y temperatura en la estación dosificadora están adecuadamente dentro de los intervalos especificados anteriormente para las etapas de esterilización con vapor, pero no necesitan ser las mismas que aquellas en las etapas de esterilización con vapor. En particular, la dosificación de agua puede realizarse en una cámara que se mantiene a una sobrepresión baja (por ejemplo, aproximadamente 0,01-0,3 bar) para mantener la esterilidad. El agua líquida es estéril, y se dosifica por medio de una bomba adecuada a una temperatura adecuadamente de aproximadamente 5 °C a aproximadamente 150 °C, preferentemente aproximadamente 25 °C a aproximadamente 99 °C.

El término "agua líquida" se refiere a un líquido acuoso estéril. El líquido puede comprender además aditivos, tales como hierbas, sal, saborizantes, nutrientes, acidulantes, aceite comestible y/o grasas comestible. Por ejemplo, el líquido puede comprender o consistir en una disolución madre, un caldo o una base de sopa. Se apreciará que el suministro de agua a las boquillas dosificadoras normalmente es intermitente, de manera que el agua se suministra solo a las bandejas en la cantidad especificada y no se desperdicia agua. La duración de la etapa de dosificación de agua es corta. Adecuadamente, la etapa de dosificación de agua líquida dura menos de aproximadamente 60 segundos, por ejemplo menos de aproximadamente 20 segundos, y normalmente menos de aproximadamente 10 segundos, por ejemplo de aproximadamente 1 a aproximadamente 5 segundos. Puede haber más de una etapa de dosificación de agua, opcionalmente separadas por etapas de recalentamiento, especialmente cuando deba dosificarse una cantidad sustancial de agua, por ejemplo en la preparación de productos para sopa.

Es una característica de la presente invención que el agua se dosifique en una cantidad que es justo suficiente para proporcionar un producto que tiene el contenido de humedad final deseado, es decir, normalmente aproximadamente del 50 a aproximadamente el 75 % de humedad para granos de alimento y pasta. Sustancialmente no hay adición o pérdida de agua del producto después de la etapa de dosificación, distinta de una pequeña cantidad de condensación de vapor en el recipiente a presión. Esto elimina cualquier necesidad de invertir las bandejas con el fin de drenar el exceso de agua. La cantidad de agua dosificada normalmente es de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 5 g de agua por gramo de material de partida de alimento, por ejemplo aproximadamente 0,01 a 3,5 g/g para arroz, y 0,01 a 4 g/g para pasta y cuscús. Una cantidad sustancialmente mayor de agua se dosifica para productos de sopa. La dosificación medida de agua dentro del recipiente a presión proporciona varias ventajas con respecto al proceso del documento EP-A-0691082, en el que las bandejas simplemente se pulverizan con exceso de agua hirviendo. Estas ventajas incluyen consumo de energía reducido, agua residual reducida, pérdida reducida de nutrientes y costes de capital reducidos, ya que ya no es necesario proporcionar un mecanismo para drenar el exceso de agua del producto. Asimismo, el proceso de la presente invención elimina la necesidad de una cámara de vaporización separada y etapa de cocinado prolongada como se describen

5 en el documento US-A-5860356. Los presentes inventores han hecho el hallazgo sorprendente de que simplemente dosificando la cantidad precisa de agua requerida sobre el producto alimenticio caliente, seguido directamente de sellado bajo condiciones estériles, se produce un producto de humedad completa estable excelente después de un periodo adecuado para el equilibrio de humedad del producto a temperatura ambiente o moderadamente elevada, como se explica adicionalmente más adelante.

10 Directamente tras la etapa de sellado, el producto enfriado a una temperatura inferior a aproximadamente 100 °C, se transfiere a presión atmosférica y se guarda en un entorno mantenido a 25°-80 °C, y se acondiciona térmicamente a esta temperatura durante un periodo de aproximadamente 20 minutos a aproximadamente 4 horas, por ejemplo
 15 aproximadamente 30 minutos a aproximadamente 150 minutos, para lograr las características de producto deseadas. Condiciones de acondicionamiento térmico adecuadas para el arroz de grano largo son 30 minutos en un entorno mantenido a 55 °C seguido de 15 minutos en un entorno mantenido a 45 °C. Condiciones de acondicionamiento térmico adecuadas para el arroz basmati son 30 minutos en un entorno mantenido a 75 °C, seguido de 30 minutos en un entorno mantenido a 45 °C. En ciertas realizaciones, el acondicionamiento térmico
 puede lograrse apilando las bandejas y dejando que se enfríen a temperatura ambiente durante un periodo de al menos aproximadamente 1 hora, por ejemplo 3-4 horas. Ciertas realizaciones, tales como sopas, no requieren ningún acondicionamiento térmico.

20 Adecuadamente, la temperatura del lecho de alimento es al menos aproximadamente 120 °C, por ejemplo de aproximadamente 125 °C a aproximadamente 150 °C, inmediatamente antes de que se dosifique el agua. Como se observa anteriormente, es una ventaja de la presente invención que no se necesite una etapa de cocinado prolongada con el fin de lograr la hidratación completa del alimento. Adecuadamente, el intervalo entre la dosificación de agua y el sellado de las bandejas es menos de aproximadamente 2 minutos, preferentemente menos de aproximadamente 1 minuto, y más preferentemente menos de aproximadamente 30 segundos. Asimismo, el
 25 intervalo entre la dosificación de agua líquida y el sacar las bandejas del recipiente a presión es adecuadamente inferior a aproximadamente 2 minutos, preferentemente inferior a aproximadamente 1 minuto, y todavía más preferentemente inferior a aproximadamente 30 segundos.

30 El producto alimenticio inmediatamente tras las etapas de dosificación y sellado puede no estar listo para el consumo, ya que no toda el agua puede absorberse instantáneamente y la distribución de agua en los trozos de alimento no es inicialmente uniforme. Sin embargo, se ha encontrado que la distribución de humedad en los trozos de alimento (tales como granos de arroz) llega a ser uniforme en el plazo de algunas horas a temperatura ambiente, o después de acondicionar térmicamente como se ha descrito anteriormente, para dar un producto altamente satisfactorio.

35 Las bandejas que contienen el alimento hidratado se tapan por la aplicación de una tapa a las bandejas mientras que se mantienen las bandejas en el entorno estéril del recipiente a presión (o cámara de sellado separada del mismo) tras la(s) etapa(s) de dosificación y cualquier etapa de recalentamiento opcional tras la(s) etapa(s) de dosificación. La tapa se forma adecuadamente de una película u hoja de lámina que es estable a la temperatura dentro del recipiente a presión. La hoja de cubierta (tapa) puede formarse de un laminado resistente al calor adecuado que comprende una capa de sellado tal como PP y una capa de barrera tal como EVOH. El espesor de la hoja de cubierta es adecuadamente de aproximadamente 50 µm a aproximadamente 250 µm, por ejemplo de aproximadamente 100 µm a aproximadamente 150 µm. Las bandejas se mantienen adecuadamente continuamente en un entorno estéril entre la finalización de la etapa de dosificación y de la etapa de sellado en una atmósfera de vapor a una temperatura y presión dentro de los intervalos anteriormente especificados para las etapas de esterilización con vapor y dosificación. Esto garantiza que el sellado se realiza bajo condiciones completamente estériles, eliminándose así la necesidad de etapas de tratamiento térmico posteriores para lograr un producto estable en almacén.

50 En ciertas realizaciones, la película u hoja de lámina se alimenta continuamente (como una tira continua) dentro del recipiente a presión a través de un cierre a presión adecuado. El cierre a presión puede, por ejemplo, comprender una serie de rodillos o cintas entre los que la hoja es pellizcada, por lo que la presión aplicada a través de la hoja en cualquier punto no produce compresión permanente de la hoja. La película u hoja de lámina puede laminarse de forma separable a un tira de soporte continua (por ejemplo, un papel recubierto desprendible) para proporcionar la resistencia a la tracción necesaria después de sellar para el residuo de la película u hoja de lámina que va a bobinarse. La tira de soporte también permite que la película u hoja de lámina continua sea cortada por la boquilla con formas de tapa apropiada antes de la alimentación al recipiente a presión. En otras realizaciones, la película pre-cortada o las tapas de lámina se alimentan al aparato de sellado dentro del recipiente a presión.

60 La temperatura dentro del recipiente a presión es suficiente para esterilizar la tapa antes de aplicarla. La tapa puede unirse a la bandeja de modo impermeable al aire por medio de sellado ultrasónico o térmico. Convertidores ultrasónicos adecuados para el sellado de bandejas dentro de cierres estériles se describen, por ejemplo, en el documento WO96/09932.

65 En cualquier caso, el producto alimenticio hidratado dentro de las bandejas sale preferentemente del recipiente a presión a una temperatura suficientemente baja para evitar el riesgo de que la presión de vapor dentro del envase

sellado pueda hacer explotar el envase. Por ejemplo, el producto alimenticio puede volver a presión ambiente a una temperatura inferior a aproximadamente 110 °C, adecuadamente aproximadamente 100 °C o menos. Para este fin, el cierre a presión de salida puede comprender una etapa de enfriamiento.

5 Una ventaja importante de los procesos según la presente invención es el corto tiempo de procesamiento. El tiempo total de residencia de las bandejas en el recipiente a presión normalmente es de aproximadamente 20 segundos a aproximadamente 6 minutos, por ejemplo de aproximadamente 30 segundos a aproximadamente 4 minutos. El tiempo de tratamiento total de las bandejas desde la entrada dentro del recipiente a presión hasta la salida de las bandejas selladas del recipiente a presión (o la cámara de sellado, cuando el sellado se realiza en una cámara separada) a la atmósfera ambiente normalmente es de aproximadamente 20 segundos a aproximadamente 6 minutos, por ejemplo de aproximadamente 30 segundos a aproximadamente 5 minutos. El tiempo de tratamiento total depende principalmente de la formulación. El tiempo de procesamiento para productos de arroz blanco está en el extremo inferior de los intervalos anteriores. El tiempo de procesamiento para formulaciones más complejas que contienen trozos de verdura está en el extremo largo de los intervalos anteriores.

15 Por ejemplo, un protocolo típico para la preparación de un producto de arroz de humedad completa estéril a partir de arroz de grano largo parcialmente cocido comprende esterilización con vapor durante 24 segundos (excluyendo algunos segundos para el tiempo de entrada y de salida), seguido de dosificación (aproximadamente 2 segundos). En algunos casos, por ejemplo para el arroz basmati, el arroz dosificado se mantiene durante otros 30 segundos en el recipiente a presión para calentar la mezcla de líquido y sólidos antes del sellado.

20 No se requiere procesamiento previo del alimento poniendo en remojo o humedeciendo para la mayoría de los ingredientes (legumbres y champiñones pueden beneficiarse de un remojo preliminar). Normalmente no se requiere procesamiento posterior del producto envasado vaporizando o cocinando a temperaturas ambiente por encima de aproximadamente 80 °C. Además de dar un producto térmicamente menos degradado, el presente proceso de alta velocidad requiere menos capital para el equipo que la mayoría de los procesos previos, y menos energía. Puede observarse que otra ventaja del proceso según la presente invención es que solo genera cantidades mínimas de agua residual. Otra ventaja del presente proceso es que es una manera de proceder aséptica robusta que normalmente no requiere el uso de una sala o cabina limpia.

30 Por consiguiente, en otro aspecto, la presente invención proporciona un método, como se define en la reivindicación 1, para la producción de un producto alimenticio envasado estabilizado que comprende las etapas de: llenar una bandeja con una cantidad predeterminada de un material de partida de alimento, seguido de realizar las siguientes etapas en secuencia mientras que se mantiene la bandeja en un entorno estéril: (a) tratar el material de partida de alimento con vapor presurizado a alta temperatura en un recipiente a presión para esterilizar el material; (b) dosificar el material de alimento estéril dentro de dicha bandeja con una cantidad predeterminada de agua estéril; y (c) poner una tapa a la bandeja para sellar el producto alimenticio dentro de la bandeja; seguido de sacar la bandeja del entorno estéril, en el que el tiempo de residencia de la bandeja en el entorno estéril es inferior a aproximadamente 10 minutos. Adecuadamente, el tiempo de residencia es inferior a aproximadamente 6 minutos, por ejemplo de aproximadamente 20 segundos a aproximadamente 6 minutos, normalmente de aproximadamente 30 segundos a aproximadamente 5 minutos.

45 En otro aspecto, la presente invención proporciona un método, como se define en la reivindicación 1, para la producción de un producto alimenticio envasado estabilizado que comprende las etapas de: llenar una bandeja con una cantidad predeterminada de un material de partida de alimento, seguido de realizar las siguientes etapas en secuencia mientras que se mantiene la bandeja en un entorno estéril: (a) tratar el material de partida de alimento con vapor presurizado a alta temperatura en un recipiente a presión para esterilizar el material; (b) dosificar el material de alimento estéril dentro de dicha bandeja con una cantidad predeterminada de agua estéril; y (c) poner una tapa a la bandeja para sellar el producto alimenticio dentro de la bandeja; seguido de sacar la bandeja del entorno estéril, en el que la duración del proceso desde el inicio de la etapa (a) hasta que se completa la etapa (c) es inferior a aproximadamente 10 minutos. Adecuadamente, dicha duración es inferior a aproximadamente 6 minutos, por ejemplo de aproximadamente 20 segundos a aproximadamente 6 minutos, normalmente de aproximadamente 30 segundos a aproximadamente 5 minutos.

55 En otro aspecto, la presente invención proporciona un método, como se define en la reivindicación 1, para la producción de un producto alimenticio envasado estabilizado que comprende las etapas de: llenar una bandeja con una cantidad predeterminada de un material de partida de alimento, seguido de realizar las siguientes etapas en secuencia mientras que se mantiene la bandeja en un entorno estéril: (a) tratar el material de partida de alimento con vapor presurizado a alta temperatura en un recipiente a presión para esterilizar el material; (b) dosificar el material de alimento estéril dentro de dicha bandeja con una cantidad predeterminada de agua estéril; y (c) poner una tapa a la bandeja para sellar el producto alimenticio dentro de la bandeja; seguido de sacar la bandeja del entorno estéril, en el que el material de alimento no se somete a una etapa de cocinado posterior a la etapa (b).

65 El término "etapa de cocinado" en el aspecto anterior se refiere a un tratamiento térmico del producto por exposición del producto a una temperatura del entorno superior a aproximadamente 80 °C durante un periodo superior a aproximadamente 10 minutos. Adecuadamente, el producto según este aspecto se transfiere a un entorno

mantenido a una temperatura inferior a aproximadamente 80 °C, por ejemplo inferior a aproximadamente 60 °C, dentro de aproximadamente 10 minutos, preferentemente dentro de aproximadamente 5 minutos desde que se completa la etapa de dosificación de agua (b).

5 En otro aspecto, la presente invención proporciona un método, como se define en la reivindicación 1, para la producción de un producto alimenticio envasado estabilizado que comprende las etapas de: llenar una bandeja con una cantidad predeterminada de un material de partida de alimento, seguido de realizar las siguientes etapas en secuencia mientras que se mantiene la bandeja en un entorno estéril: (a) tratar el material de partida de alimento con vapor presurizado a alta temperatura en un recipiente a presión para esterilizar el material; (b) dosificar el material de alimento estéril dentro de dicha bandeja con una cantidad predeterminada de agua estéril; y (c) poner una tapa a la bandeja para sellar el producto alimenticio dentro de la bandeja; seguido de sacar la bandeja del entorno estéril, en el que una porción importante en peso del material de alimento no se somete a una etapa de humedecimiento o remojo antes de la etapa (a). El término "una porción importante" se refiere a al menos aproximadamente el 50 %, por ejemplo al menos aproximadamente el 75 %.

15 Todas las diversas características descritas anteriormente en relación con el primer aspecto de la presente invención son asimismo aplicables a los métodos según los aspectos adicionales de la invención.

20 En los métodos según los aspectos adicionales de la invención, el sellado puede realizarse tanto en el recipiente a presión, como las bandejas pueden transferirse del recipiente a presión a una cámara de sellado separada o cabina limpia en comunicación estéril con el recipiente a presión para la etapa de sellado, por ejemplo como se describe en el documento EP-A-0691082. La película u hoja de lámina puede alimentarse a la cámara de sellado o cabina limpia, con medios de esterilización adecuados (por ejemplo, vapor, UV o peróxido) proporcionados según convenga. La cámara de sellado o cabina limpia puede mantenerse adecuadamente a presión sustancialmente ambiente o una ligera sobrepresión (por ejemplo, aproximadamente 0,01 bar a aproximadamente 0,3 bar) con aire o vapor filtrado estéril.

30 En otro aspecto, la presente invención proporciona un aparato, como se define en la reivindicación 7, para la producción de un producto alimenticio envasado estabilizado que comprende: un depósito de llenado para llenar bandejas individuales con una cantidad predeterminada de un material de partida de alimento; un recipiente a presión que tiene un cierre a presión de entrada y un cierre a presión de salida para transferir dichas bandejas dentro y fuera del recipiente a presión; un suministro de vapor presurizado para esterilizar el material de partida de alimento en dichas bandejas en una primera zona del recipiente a presión; un suministro de agua estéril y una bomba dosificadora para dosificar una cantidad predeterminada de agua estéril dentro de cada una de dichas bandejas en una segunda zona del recipiente a presión; y un dispositivo de sellado localizado en dicho recipiente a presión para sellar las bandejas tras dicha etapa de dosificación.

40 Adecuadamente, el aparato según este aspecto de la invención comprende un transportador para transportar las bandejas a través del recipiente a presión. El recipiente a presión puede comprender dos o más cámaras a presión, como se ha descrito anteriormente. El aparato según este aspecto de la invención está adaptado para la operación de un proceso según el primer aspecto de la invención. Todas las características opcionales descritas anteriormente en relación con el primer aspecto son asimismo aplicables al aparato según el presente aspecto.

45 El término "bomba dosificadora" se refiere a cualquier aparato de presurización y dosificador para suministrar dosis predeterminadas de líquido a las bandejas dentro del recipiente a presión. La bomba dosificadora está adecuadamente adaptada para la operación intermitente, por lo que la bomba opera intermitentemente para dosificar agua dentro de las bandejas en el recipiente a presión. El aparato puede comprender una pluralidad de bombas dosificadoras para dosificar secuencialmente cada producto más de una vez. Adecuadamente, la salida del recipiente a presión o de la cámara de sellado estéril separada se comunica de modo impermeable al aire directamente con la atmósfera ambiente o con una cámara de acondicionamiento térmico para acondicionar térmicamente el producto a una temperatura ambiente por debajo de aproximadamente 80 °C. Es decir, dicha salida no se comunica con otra cámara de cocinado o vaporización.

55 Otra ventaja de los procesos de la presente invención es que los productos alimenticios listos para calentar envasados estables resultantes no presentan el aroma no deseable que puede experimentarse con productos precocinados esterilizados en la bolsa. Esta ventaja podría ser debida al hecho de que el presente proceso realiza la esterilización a alta temperatura y de corto tiempo en bandejas abiertas de los productos, por lo que los aromas no deseables se evaporan del producto antes del sellado. Alternativamente o adicionalmente, el bajo contenido de humedad del producto durante la etapa de esterilización a alta temperatura y de corto tiempo reducirá el desarrollo de los compuestos de aroma no deseables. En particular, la cromatografía de gases de productos de arroz hecha según la invención muestra niveles más bajos de aldehídos malolientes, en particular heptanal y 2,4-decadienales, que los que se encontraron en productos de arroz listos para calentar envasados en bolsa.

65 Por consiguiente, en otro aspecto no reivindicado, la presente divulgación proporciona un producto alimenticio de humedad completa envasado estabilizado obtenible por un proceso según la invención.

El término “estabilizado” significa que el producto presenta desperdicio reducido tras el almacenamiento bajo condiciones ambiente en comparación con un producto que se ha cocinado y envasado bajo aire ambiente. Adecuadamente, los productos alimenticios son estables en almacén o son estables al ambiente. El término “estable en almacén” se refiere a un producto que puede almacenarse a temperaturas de armarios frescos típicas de aproximadamente 7 °C durante un periodo de al menos 1 mes, preferentemente al menos 3 meses, más preferentemente al menos 6 meses y lo más preferentemente 1 año, sin deterioro inaceptable de las propiedades organolépticas o aspecto, o sin desarrollar actividad microbiológica fuera de los límites normativos. Por “estable al ambiente” se indica un producto que puede asimismo almacenarse a temperaturas ambiente típicas, tales como 20-25 °C al 60 % de humedad relativa, con estabilidad similar.

En ciertas realizaciones, los productos alimenticios son comercialmente estériles. La esterilidad comercial se define como la libertad de formas viables de microorganismos que tienen importancia para la salud pública, además de cualquier microorganismo de importancia no para la salud capaz de reproducirse en el alimento bajo las condiciones no refrigeradas normales de almacenamiento y distribución. En todavía otras realizaciones, los productos alimenticios pueden ser estériles, es decir, completamente libres de microorganismos viables.

El término “humedad completa” implica que el contenido de humedad del producto alimenticio es suficiente para producir un producto comestible normal sin hidratación adicional. Para productos alimenticios tales como arroz, trigo o pasta el contenido de humedad completa está en el intervalo de aproximadamente el 50 % en peso a aproximadamente el 75 % en peso de humedad. Los productos de humedad completa pueden, por tanto, ser productos listos para calentar. En otras realizaciones, tales como ensaladas, los productos pueden ser fáciles de consumir directamente a temperatura ambiente, sin recalentar. En todavía otras realizaciones, tales como concentrados para sopa, los productos están completamente hidratados, pero pueden ser adecuados para dilución mediante la adición de agua para producir un producto más sabroso.

El producto alimenticio obtenible por la invención puede acidificarse opcionalmente, por ejemplo, productos para ensalada (por ejemplo, ensalada de pasta, ensalada de arroz) para lograr el sabor deseado. Sin embargo, los productos son normalmente suficientemente estériles para ser estables en almacén ambiente sin ninguna necesidad de ácido añadido. Adecuadamente, el pH del producto alimenticio estabilizado envasado es superior a aproximadamente 5, por ejemplo superior a aproximadamente 5,5. El pH se determina licuando el producto alimenticio con un peso igual de agua destilada en una batidora para formar una suspensión, y midiendo el pH de la suspensión con un electrodo de pH convencional.

El envase normalmente está en forma de una bandeja que tiene un fondo, paredes laterales, una pestaña (tapa) que se extiende alrededor de la parte superior de las paredes laterales, y una tapa de hoja flexible unida a la pestaña para formar un cierre impermeable a los microorganismos. El envase es sustancialmente impermeable a los microorganismos, y también es sustancialmente impermeable a gases tales como el oxígeno con el fin de mantener la frescura del producto. Preferentemente, el envase es sustancialmente impermeable al oxígeno. Materiales de envasado adecuados tienen una permeabilidad al oxígeno a 23 °C/50 % de humedad relativa inferior a aproximadamente 2 cm³/m²/día a 1 atm de presión. Adecuadamente, la tapa se ha unido a la pestaña por soldadura ultrasónica. Adecuadamente, el envase está sustancialmente libre de material metálico de manera que pueda recalentarse en un horno microondas. En ciertas realizaciones, pueden proporcionarse regiones susceptibles metalizadas para potenciar el calentamiento en microondas. Adecuadamente, todos los componentes del envase tienen una temperatura de reblandecimiento superior a aproximadamente 120 °C, preferentemente superior a aproximadamente 125 °C, por ejemplo superior a aproximadamente 140 °C.

Los componentes del producto alimenticio y el envase son adecuadamente como se han descrito anteriormente en relación con el primer aspecto de la invención. Por consiguiente, el producto envasado comprende preferentemente o consiste esencialmente en trozos ricos en almidón de humedad completa, tales como granos de arroz.

Una realización de la presente invención se describirá ahora además, con referencia al dibujo adjunto, en el que:

La Fig. 1 muestra una vista en sección esquemática de un aparato según la invención;
 la Fig. 2 muestra un detalle de las regiones de dosificación y sellado del aparato de la Fig. 1; y
 la Fig. 3 muestra una vista en perspectiva de un producto alimenticio envasado según la invención.

Con referencia a la Fig. 1, el aparato comprende una zona de llenado de bandejas 1, un cierre a presión de entrada 2, un recipiente a presión 3 y un cierre a presión de salida 4.

La zona de llenado de bandejas 1 comprende estaciones de llenado para cargar las bandejas 5 antes de introducirlas en el recipiente a presión 3. Las estaciones de llenado comprenden una estación de llenado de arroz 21 y una estación de llenado no de arroz 22 para depositar los trozos de alimento no de arroz tales como zanahoria o champiñón encima del lecho de arroz. Cada estación de llenado comprende una tolva 23, un dispositivo de alimentación 24 y un dispositivo dosificador 25. Las bandejas 5 se alimentan desde dos pilas 26 a dos transportadores 27,28 para llenar y suministrar al cierre a presión de entrada 2. Se apreciará que el aparato puede comprender adicionalmente carriles de llenado, por ejemplo 6, 8 o 12 carriles de llenado, con el fin de lograr la

velocidad de llenado deseada de las bandejas.

El recipiente a presión 3 está en forma de un tubo de longitud de hasta 50 m y diámetro aproximadamente 50 cm. El tubo está térmicamente aislado para minimizar las pérdidas de calor. El tubo puede estar subdividido dentro de dos o más cámaras por cierres a presión (no mostrados) para ayudar con el mantenimiento y para proporcionar mejor control de las condiciones de proceso.

Un transportador 10 está provisto dentro del tubo para mover las bandejas 5 que contienen el producto alimenticio de la entrada a la salida del mismo. El recipiente a presión comprende una zona de esterilización 7, una zona de dosificación de agua 8 y una zona de sellado 9. La zona de esterilización 7 del tubo 1 próxima al extremo de entrada está provista de boquillas de pulverización de vapor 6 para pulverizar vapor caliente sobre el lecho de producto en las bandejas 5. El vapor se suministra de un generador de vapor 11 adecuado mediante un colector a las boquillas 6. La temperatura del vapor es aproximadamente 135 °C, y la presión es aproximadamente 0,3 MPa manométricos. Pueden proporcionarse ventiladores (no mostrados) para hacer circular el vapor dentro del recipiente a presión. Se ha encontrado que un tiempo de esterilización de aproximadamente 24-30 s es suficiente para secar arroz de grano largo parcialmente cocido, y un tiempo de esterilización de aproximadamente 120 s o más es necesario para trozos de 1 cm³ de verduras frescas tales como zanahoria.

El transportador 10 se extiende desde la zona de esterilización 7 del tubo a presión hasta la zona de dosificación de agua 8. Con referencia a la Fig. 2, la zona de dosificación de agua del aparato comprende un suministro de agua 13, bomba 14 y esterilizador de agua 15 para dosificar cantidades predeterminadas de líquido acuoso esterilizado de una boquilla dentro de las bandejas que contienen arroz seco estéril en la zona de dosificación. Se apreciará que más de un aparato de dosificación puede proporcionarse en la zona de dosificación para dosificar secuencialmente mayores cantidades de líquido, por ejemplo cuando se preparan sopas, con zonas de recalentamiento entre los aparatos de dosificación. El agua suministrada puede contener ingredientes adicionales tales como sal, aceite, hierbas, especias, partículas vegetales, caldo o saborizantes. La localización de la zona de dosificación 8 puede moverse, dependiendo del tiempo requerido para la etapa de esterilización. Es decir, la zona de dosificación se mueve más hacia abajo del tubo si se requiere una etapa de esterilización más larga, suponiendo velocidad del transportador constante. Alternativamente o adicionalmente, la velocidad del transportador puede ajustarse para variar la duración de las etapas de esterilización con vapor. Solo se añade el agua suficiente en la etapa de dosificación para aumentar el contenido de humedad del arroz a aproximadamente el 65-67 % en peso. La temperatura del líquido se ajusta dentro del intervalo de aproximadamente 5 °C a aproximadamente 140 °C, por ejemplo de aproximadamente 25 °C a aproximadamente 100 °C, dependiendo de los parámetros del sistema. La zona de dosificación de agua 8 es más corta que la zona de esterilización 7, ya que el tiempo necesario para dosificar el agua es muy corto. El transportador se extiende entonces hasta una zona de sellado 9. El aparato comprende además una herramienta de sellado ultrasónico o térmico 17 para sellar una tapa de lámina de plástico a las bandejas en la zona de sellado. Las bandejas en la zona de sellado se levantan en contacto con la herramienta de sellado ultrasónico por el yunque móvil 18. La tapa de lámina se corta de una banda continua 19 de la lámina de plástico que se alimenta a través de un puerto de presión 20 adecuado en el tubo a presión. En realizaciones alternativas, el sellado se realiza en una cámara de sellado separada en comunicación estéril con el recipiente a presión 3, es decir, aguas abajo de, y en comunicación estéril con, el cierre a presión 3.

El aparato no comprende ningún equipo de vaporización o de cocinado aguas debajo del puerto de salida. Es una ventaja del aparato y método de la presente invención que no se necesita cocinar los productos envasados a temperaturas ambiente por encima de aproximadamente 80 °C. Es simplemente necesario guardar los productos a una temperatura ambiente normalmente en el intervalo 40 °C-80 °C durante algunas horas para lograr un producto de arroz y verduras listo para calentar envasado estable.

Con referencia a la Fig. 3, el producto alimenticio envasado 30 según la invención comprende arroz de grano largo estable en almacén de humedad completa envasado en una bandeja termoformada 32 que tiene una parte superior con pestaña 34, a la que está herméticamente unida una tapa de película 36.

Ejemplo de referencia 1

Una simulación de mesa del método según la invención se realizó del siguiente modo. Se llenó una bandeja de polipropileno a una profundidad de aproximadamente 1 cm con arroz de grano largo parcialmente cocido molido seco que tenía un contenido de humedad de aproximadamente el 14 % en peso. La bandeja se introdujo dentro de una pequeña retorta modificada y se trató con vapor a 135 °C durante un tiempo suficiente para lograr F₀ de 5 minutos. La bandeja se sacó entonces de la retorta e inmediatamente se añadió agua líquida a 100 °C en una cantidad justa suficiente para llevar el contenido de agua total del arroz hasta el 65 % en peso. La bandeja se selló entonces inmediatamente por soldadura ultrasónica a una película de polipropileno sobre la parte superior de la bandeja. La bandeja y el contenido se dejaron entonces equilibrar durante 30 minutos a 150 minutos a temperaturas en el intervalo 40 °C a 80 °C.

El producto de arroz envasado obtenido por este método fue estable al ambiente y tuvo un aspecto de recién cocinado natural. Pudo recalentarse para consumo inmediato. El producto fue completamente fluido. No se detectó

ninguno de los aromas no deseables del arroz envasado en bolsa listo para calentar del estado de la técnica. El análisis del aroma del arroz por cromatografía de gases - espectrometría de masas (CG - EM) mostró niveles reducidos de ciertos aldehídos de aroma con respecto al arroz envasado en bolsa listo para calentar convencional. En particular, se redujeron los niveles de heptanal y 2,4-decadienales. Estos aldehídos se producen principalmente por la oxidación de las grasas. El análisis también reveló la ausencia de ciertos componentes de hidrocarburos (alcanos) que están presentes en los productos de arroz listos para calentar envasados en bolsa convencionales. Se cree que estos componentes de alcano pueden derivarse del material de envasado bajo las condiciones de esterilización a alta temperatura convencionales.

5

10 La realización anterior se ha descrito a modo de ejemplo solo. Muchas otras realizaciones que se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas serán evidentes para el lector experto.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Un método para la producción de un producto alimenticio envasado listo para calentar estabilizado de humedad completa (30) que comprende las etapas de:

llenar una bandeja (5) con una cantidad predeterminada de un material de partida de alimento rico en almidón seco que comprende granos de alimento enteros seleccionados de granos de arroz y de trigo, en el que los granos de alimento están completamente molidos o tienen parte o toda la capa de salvado todavía unida, teniendo el material de partida de alimento un contenido de humedad inferior al 30 % en peso, caracterizado porque la etapa de llenado va seguida de realizar las siguientes etapas en secuencia mientras que se mantiene la bandeja (5) en un entorno estéril y se transporta la bandeja (5) a través de un recipiente a presión (3):

- (a) tratar el material de partida de alimento con vapor presurizado a alta temperatura a una temperatura de 125 °C a 150 °C en el recipiente a presión (3) para esterilizar el material;
- (b) dosificar el material de alimento estéril dentro de dicha bandeja (5) con una cantidad predeterminada de agua estéril;
- (c) poner una tapa a la bandeja (5) para sellar el producto alimenticio dentro de la bandeja (5);

seguido de sacar la bandeja (5) del entorno estéril, en el que la duración del proceso desde el inicio de la etapa (a) hasta que se completa la etapa (c) es inferior a 10 minutos y en el que el producto alimenticio envasado no se somete a una etapa de cocinado tras la etapa (b), en el que la "etapa de cocinado" se define como el tratamiento térmico del producto por exposición del producto a una temperatura del entorno superior a 80 °C durante un periodo superior a 10 minutos; y en el que directamente después de la etapa de sellado, el producto se enfría a una temperatura inferior a 100 °C, se transfiere a presión atmosférica y se guarda en un entorno a 25 °C-80 °C y se acondiciona térmicamente a esta temperatura durante un periodo de 20 minutos a 4 horas.

2. Un método según la reivindicación 1 que comprende la etapa de introducir la bandeja dentro de un recipiente a presión (3) y transportar la bandeja a través del recipiente a presión (3) mientras que se realizan dichas etapas (a) a (c) en secuencia dentro del recipiente a presión (3).

3. Un método según la reivindicación 2, en el que el tiempo de residencia total de cada dicha bandeja (5) dentro del recipiente a presión (3) es de 30 segundos a 5 minutos.

4. Un método según cualquier reivindicación precedente, en el que la etapa de dosificar el material de alimento estéril con agua estéril se inicia mientras que la temperatura del material de alimento es de 125 °C a 150 °C.

5. Un método según cualquier reivindicación precedente, en el que la etapa de poner la tapa a la bandeja (5) para sellar el producto alimenticio dentro de la bandeja (5) se realiza no más de 3 minutos después de dicha etapa de dosificación.

6. Un método según cualquier reivindicación precedente, en el que al menos una porción importante en peso del material de partida de alimento no se somete a una etapa de remojo o humedecimiento antes de la etapa (a).

7. Un aparato para la producción de un producto alimenticio envasado listo para calentar de humedad completa estabilizado (30) por un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 que comprende: un depósito de llenado (21, 22) que contiene un material de partida de alimento rico en almidón seco que comprende uno o más trozos de alimento ricos en almidón que comprenden granos de alimento enteros seleccionados de granos de arroz y de trigo que tienen un contenido de humedad inferior al 30 % en peso, para llenar bandejas individuales (5) con una cantidad predeterminada del material de partida de alimento; un recipiente a presión (3) que tiene un cierre a presión de entrada (2) y un cierre a presión de salida (4) para transferir dichas bandejas (5) dentro y fuera del recipiente a presión (3); un suministro de vapor presurizado (11) para esterilizar el material de partida de alimento en dichas bandejas (5) en una primera zona (7) del recipiente a presión (3), en el que el vapor presurizado a alta temperatura está a una temperatura de 125 °C a 150 °C; un suministro de agua estéril (13) y una bomba dosificadora (14) para dosificar una cantidad predeterminada de agua estéril dentro de cada una de dichas bandejas (5) en una segunda zona (8) del recipiente a presión (3) para lograr un producto alimenticio de humedad completa deseado en las bandejas (5); y un dispositivo de sellado (17) localizado en dicho recipiente a presión (3) para sellar las bandejas (5) tras dicha etapa de dosificación, en el que el aparato está configurado de manera que la duración desde el inicio de la esterilización del material de partida de alimento en dicha bandejas hasta que se completa el sellado de las bandejas sea inferior a 10 minutos, y el aparato está adicionalmente configurado de manera que el producto alimenticio envasado no se someta a una etapa de cocinado tras la etapa (b) y está configurado para enfriar el producto a una temperatura inferior a 100 °C, transferir a presión atmosférica y guardar el producto en un entorno a 25 °C - 80 °C y acondicionar térmicamente el producto a esta temperatura durante un periodo de 20 minutos a 4 horas.

8. Un aparato según la reivindicación 7, en el que el recipiente a presión (3) se divide en dos o más cámaras, separadas por cierres a presión.

FIG. 1

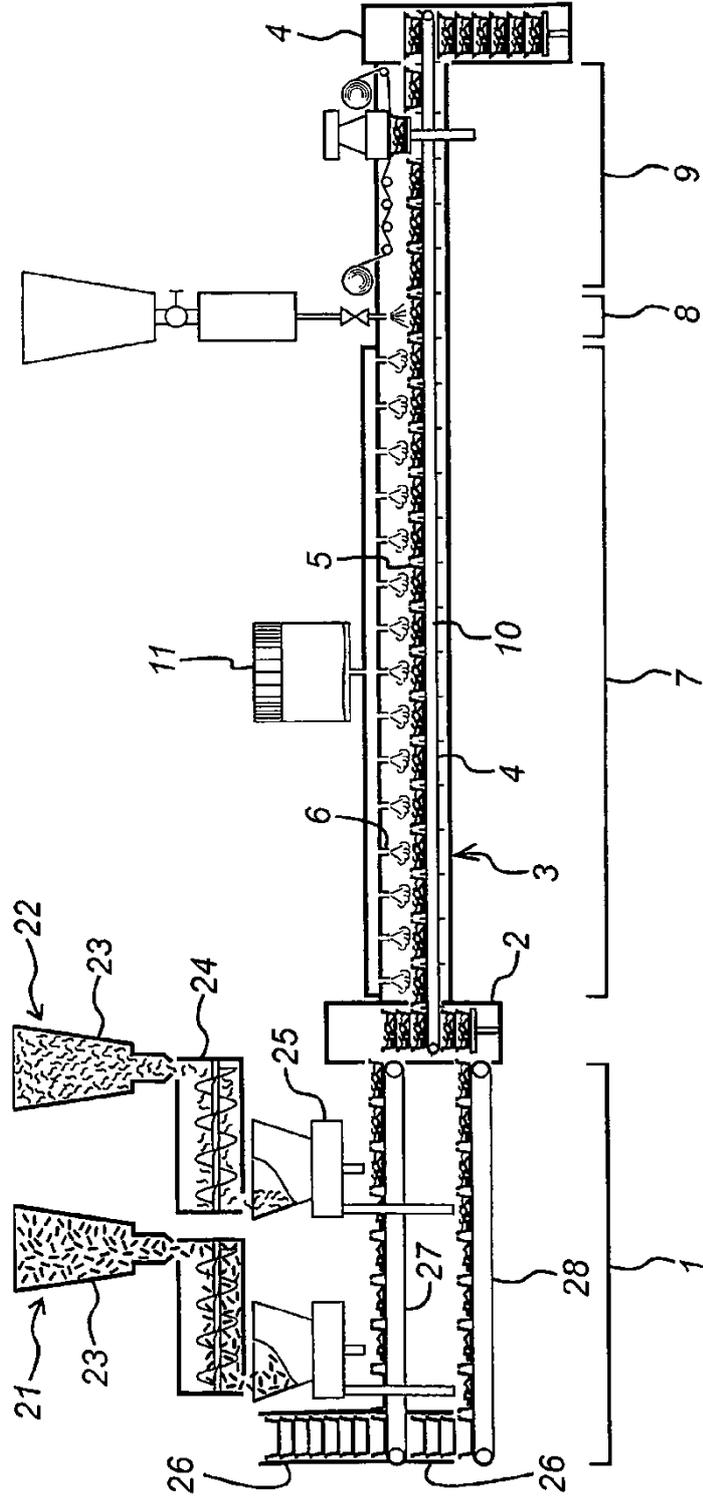


FIG. 2

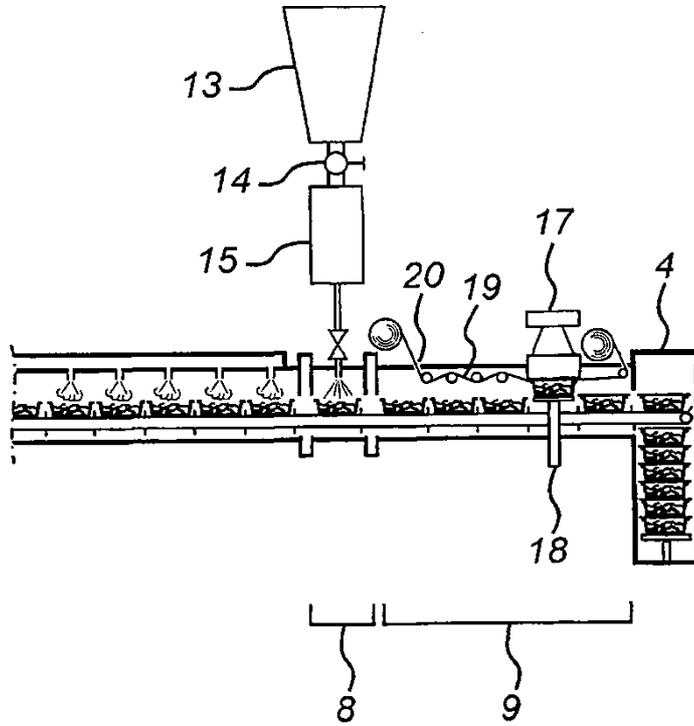


FIG. 3

