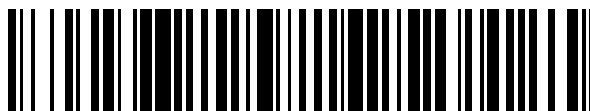


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 786 024**

51 Int. Cl.:

A23L 3/005 (2006.01)

A47J 44/00 (2006.01)

A23B 7/01 (2006.01)

B65D 75/00 (2006.01)

B65D 85/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.12.2011** **PCT/US2011/063814**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.06.2013** **WO13085508**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2011** **E 11877020 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.02.2020** **EP 2840909**

54 Título: **Procesado y envasado de productos alimenticios**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
08.10.2020

73 Titular/es:

HBC HOLDING COMPANY, LLC (100.0%)
733 W. Johnson Street, Suite 200
Raleigh, NC 27601, US

72 Inventor/es:

DROZD, JAMES, MICHAEL y
DRUGA, MICHAEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 786 024 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

Procesado y envasado de productos alimenticios

Antecedentes

La gente disfruta comiendo varios alimentos por su sabor, nutrientes, etc. Estos alimentos se envasan para ser conservados para su conveniencia sobre la marcha, eficiencia de transporte y almacenamiento, y otras razones. El envasado de algunos alimentos (por ejemplo, alimentos que contienen partículas) se realiza principalmente en envases duros, tales como frascos o latas. El procesamiento de tales alimentos a veces cocina demasiado, elimina por cocción los nutrientes de los alimentos y/o destruye los sabores de los alimentos. Adicionalmente, acceder al contenido de dicho envase puede causar una experiencia negativa para el consumidor. Por ejemplo, el envase puede ser una lata que requiere un abrelatas. Además, algunas personas no comerán alimentos enlatados o en frasco porque el sabor de los alimentos está degradado, se deben añadir conservantes o que los alimentos han perdido su valor nutritivo.

El documento EP 1 719 418 A2 describe un producto alimenticio terminado congelado del tipo de sopa, puré o salsa que se envasa en un envase de cocción al vapor. El consumidor cocina el envase al vapor para que la comida se esterilice durante la cocción, es decir, después de que el producto se ha procesado y envasado completamente.

Sumario

Se proporciona un método para procesar producto alimenticio congelado en un envase según la reivindicación 1. La presente invención se refiere a métodos para procesar alimentos congelados en un envase flexible. Se proporciona un producto alimenticio preprocesado (por ejemplo, alimento crudo) y se procesa calentando rápidamente el producto alimenticio. Este producto alimenticio procesado se introduce en el envase flexible para consumo por un consumidor.

En algunas realizaciones, el producto alimenticio preprocesado comprende trozos o partículas alimenticias. El producto alimenticio preprocesado puede ser fruta, verdura, proteínas, producto lácteo y/o cualquier otro alimento consumible. Los trozos de alimentos o partículas pueden estar en forma de puré, partículas o una combinación de los mismos.

En algunas realizaciones, el producto alimenticio preprocesado comprende por lo menos un nutraceutico. Los ejemplos de productos nutraceuticos pueden incluir quercetina, antioxidantes, licopeno, fenolicos, betacaroteno, vitamina C, probioticos o cualquier otro material que contiene nutrientes.

En algunas realizaciones, el alimento preprocesado se calienta rápidamente. El procedimiento de calentamiento rápido incrementaría la temperatura del producto alimenticio preprocesado a una temperatura predeterminada.

Según algunas realizaciones, un producto procesado incluye un envase flexible y un alimento en partículas contenido dentro del envase flexible. En una realización, el envase flexible contiene menos de 226.8 gramos (8 onzas) de producto alimenticio. En una realización, el envase se puede exprimir para retirar el producto alimenticio en el envase.

Según algunas realizaciones, un producto incluye un envase flexible y vegetales, frutas, proteínas, producto lácteo o una combinación de los mismos contenidos dentro del envase flexible, comprendiendo los vegetales o frutas productos nutraceuticos añadidos.

Descripción de los dibujos.

La figura 1 es un diagrama de flujo de un ejemplo de un método para procesar alimentos u otros materiales según algunas realizaciones de la presente invención.

La figura 2 es un diagrama esquemático de bloques de un sistema ejemplar de procesamiento de alimentos u otros materiales según una realización de la presente invención.

La figura 3 es una vista en perspectiva de un ejemplo de envasado flexible según una realización de la presente invención.

La figura 4 es una vista en sección transversal de un ejemplo del envase flexible de la figura 3 a lo largo de la línea 4-4 según una realización de la presente invención.

La figura 5 es un diagrama de flujo de un ejemplo de un método para procesar alimentos en trozos u otros materiales según algunas realizaciones de la presente invención.

Descripción detallada

Procesado y envasado de alimentos

Aquí se describe un método 100 y un sistema 200 para procesar productos alimenticios u otros materiales según algunas realizaciones para producir productos alimenticios 300.

5 Con referencia primero a la Figura 1, en el bloque 101, se proporciona un envase que contendrá un producto alimenticio esterilizado. En una realización, este envase podría ser aséptico, lo que significa que se esteriliza sustancialmente antes de añadir el producto alimenticio. Como se menciona aquí, según algunas realizaciones, envase aséptico quiere decir envase esterilizado a una reducción de aproximadamente 5 log.

10 En otra realización, el envase puede inicialmente no ser aséptico o puede no ser estéril. En tales realizaciones, el envase inicialmente tendría una esterilidad de menos de una reducción logarítmica para la mayoría de las bacterias y levaduras y se usaría un procedimiento de preesterilización (llamado procedimiento ultralimpio) para esterilizar parcialmente el envase hasta un cierto nivel, tal como una reducción de tres logs, una reducción de dos logs o una reducción de un log para la mayoría de las bacterias y levaduras. Esto se discutirá con más profundidad más adelante.

15 Independientemente, el envase podría ser flexible en el sentido de que para obtener el contenido del envase, el envase se aprieta para deformar los lados del envase, forzando la salida de los contenidos del interior del envase. En una realización, el envase es flexible y puede contener menos de 226.8 gramos (8 onzas) de producto alimenticio y más de 28.35 gramos (1 onza) de producto alimenticio. En una realización, el envase contiene alrededor de 90.7 gramos (3.2 onzas) de producto alimenticio. En algunas realizaciones, el envase se puede exprimir para permitir que se consuma el producto alimenticio. En algunas realizaciones, el envase tiene una boca.

25 En el bloque 102, se proporciona un producto alimenticio preprocesado a un sistema 200 de procesado de alimentos. Este producto alimenticio preprocesado podría ser fruta, verdura, proteínas, producto lácteo y/o cualquier producto alimenticio consumible, o cualquier combinación. Este producto alimenticio preprocesado podría ser un puré, partículas o una combinación de los mismos, de modo que el alimento preprocesado es "en trozos" o tiene trozos. Como se usa aquí el término "partículas", "en trozos" o "trozos" quiere decir que por lo menos una porción tiene porciones sólidas entre otras porciones sólidas o entre un puré de modo que las porciones sólidas son detectables por un ser humano, según algunas realizaciones. Cuando el producto alimenticio preprocesado incluye partículas, el producto alimenticio preprocesado contiene trozos alimenticios que pueden ser mayores de 0.159 cm (1/16") de diámetro de sección transversal. En una realización, el producto alimenticio preprocesado contiene una mezcla de trozos de 0.318 - 1.27 cm (1/8-1/2") de frutas, vegetales, proteínas y/o lácteos y puré de frutas, proteínas vegetales y/o lácteos.

35 El producto alimenticio se convierte a un estado bombeable. Hay por lo menos dos formas de convertir el producto alimenticio congelado a un estado bombeable. El producto alimenticio se convierte a un estado bombeable mediante el uso de un procedimiento mecánico para cortar, aplastar o picar el producto alimenticio (o realizar algún otro procedimiento que facilitará el bombeo del producto alimenticio, que incluye la transformación del producto alimenticio en trozos más pequeños). En este punto, el alimento puede ser trozos granulares que tienen un tamaño que permite que los trozos granulares sean bombeados a través de un tubo. En una realización, los trozos granulares tienen un diámetro de alrededor de 1 cm, 1 mm u otro diámetro que permitiría bombear los trozos granulares en una tubería que tiene un diámetro de alrededor de 2.54 cm (una pulgada) a 7.62 cm (tres pulgadas).

45 En una segunda realización, el producto alimenticio se puede convertir en un estado bombeable añadiendo uno o más vehículos líquidos al producto alimenticio. La introducción de vehículos líquidos permite que por lo menos porciones del producto alimenticio alcancen una temperatura de fusión o permite que el producto alimenticio viaje junto con una sustancia bombeable que actuará como lubricante cuando el producto alimenticio viaja a lo largo o a través de una tubería (u otro sistema de transferencia). El estado bombeable permite bombear el producto alimenticio a las tuberías (u otros medios de transferencia) del sistema.

50 En el bloque 104, como una etapa opcional para procesar alimentos sensibles al oxígeno tales como las frutas, el producto se puede someter a una etapa de desgasificación inmediatamente antes del procedimiento de calentamiento rápido. De cualquier manera, el producto pasaría a continuación a la etapa de calentamiento rápido (discutida a continuación) para ser esterilizado una vez que se ha retirado el aire. El desgasificador es un recipiente a través del cual fluye el producto a vacío para retirar el aire del producto.

55 Para el desgasificador, hay una bomba de vacío unida al recipiente (o sistema de transferencia) donde fluye el producto alimenticio con sensores de nivel que mantienen un cierto nivel de producto alimenticio en el recipiente mientras el desgasificador hace el vacío desde la parte superior del recipiente. Los controles funcionan para regular las bombas del producto basado en la detección de nivel así como la bomba de vacío basado en la presión del aire. El producto alimenticio entra desde la parte superior y golpea una placa sobre la que fluye el

producto alimenticio para separar las burbujas de aire y a continuación el producto alimenticio sale de la parte inferior de la porción del desgasificador del sistema de transferencia.

La recuperación del aroma es una adición opcional al sistema de desgasificación. Cuando uno extrae el aire del producto alimenticio (especialmente a temperaturas más altas), algunos de los sabores se extraen del producto alimenticio en el aire. Algunos de los sistemas de desgasificación hacen pasar el aire efluente a través de un condensador para convertir ese 'aroma' en una forma líquida. Una vez que es líquido, uno puede 1) extraer el aire, concentrar el aire para formar un líquido aromático y almacenar dicho líquido aromático (para venderlo después) como sabor natural en una realización, o 2) en otra realización, uno podría inyectar tal líquido aromático de nuevo al producto en un momento posterior del procedimiento para garantizar que el producto alimenticio procesado mantiene todo su sabor original.

El sistema de desgasificación reduce el contenido de oxígeno en el producto alimenticio dentro del envase, lo que incrementa la vida útil, así como la retención de nutrientes y la retención de sabor y color.

Cabe señalar que el sistema y el procedimiento de desgasificación (como algunas etapas en el método 100) pueden ser opcionales, como se representa en la Figura 1 por líneas discontinuas.

En el bloque 106, se puede realizar una determinación de si se debe añadir un producto nutracéutico al producto alimenticio preprocesado. El producto nutracéutico se puede añadir antes del calentamiento rápido. Los ejemplos de productos nutracéuticos pueden incluir quercetina, antioxidantes, vitamina C, probióticos, fenólicos, licopeno, betacaroteno o cualquier otro material que contenga nutrientes. Si se usa un calentamiento rápido a una temperatura de salida más baja, es posible introducir probióticos.

En el bloque 108, si se desea añadir uno o más productos nutracéuticos al producto alimenticio preprocesado, se usa una etapa de mezcla para mezclar uno o más productos nutracéuticos con los productos alimenticios preprocesados. En este punto, el producto alimenticio preprocesado incluye uno o más de los productos nutracéuticos.

En el bloque 110, el producto alimenticio preprocesado se calienta rápidamente. El procedimiento de calentamiento rápido incrementa la temperatura del producto alimenticio preprocesado a una temperatura predeterminada rápidamente, posiblemente vía un procedimiento de calentamiento volumétrico. La temperatura del producto alimenticio durante el calentamiento rápido se puede controlar para garantizar que el producto alimenticio preprocesado alcance la temperatura predeterminada. El producto alimenticio preprocesado se puede calentar a la temperatura predeterminada en un corto período de tiempo. El tiempo que el producto alimenticio preprocesado está expuesto al procedimiento de calentamiento rápido es menos de 4 minutos. En una realización, el tiempo que el producto alimenticio preprocesado se expone al procedimiento de calentamiento rápido puede ser inferior a alrededor de 2 minutos. En una realización, el tiempo que el producto alimenticio preprocesado está expuesto al procedimiento de calentamiento rápido puede ser inferior a alrededor de 1 minuto.

Como se mencionó anteriormente, el procedimiento de calentamiento rápido puede usar un procedimiento de calentamiento volumétrico vía un dispositivo de calentamiento rápido que podría ser un dispositivo que suministra energía electromagnética (por ejemplo, energía de microondas, energía de radiofrecuencia, energía óhmica y/u otras formas de calentamiento volumétrico) al producto alimenticio preprocesado (por ejemplo, un dispositivo de microondas conectado a un generador de microondas para que la energía de microondas se enfoque en el producto alimenticio preprocesado desde el generador de microondas) El sistema de calentamiento rápido se discute con mayor profundidad más adelante con respecto a la Figura 2.

El producto alimenticio preprocesado se calienta en un período de tiempo relativamente corto menor o igual a 4 minutos. En una realización, el tiempo que el producto alimenticio preprocesado se expone directamente al procedimiento de calentamiento rápido de modo que el producto alimenticio preprocesado se calienta a la temperatura predeterminada puede ser menor o igual a alrededor de 3 minutos o alrededor de 2 minutos. En otra realización, el tiempo es menor o igual a 1 minuto.

Como se indicó anteriormente, los productos alimenticios preprocesados se calientan a una temperatura predeterminada. El operador del sistema puede preestablecer o determinar esta temperatura predeterminada de manera que el producto alimenticio alcance tal temperatura y el sistema no caliente sustancialmente el producto alimenticio por encima de tal temperatura predefinida. Según una realización, esta temperatura predeterminada generalmente se refiere a una temperatura que una agencia reguladora requiere para un producto alimenticio de modo que el producto alimenticio sea apropiado para el consumo. Por ejemplo, para alimentos que tienen un pH de alrededor de 3.5 pH, la temperatura predeterminada requerida es 95°C durante menos de un minuto u 85°C durante menos de 10 minutos.

Según otra realización, la temperatura predeterminada se refiere a una temperatura que es algo mayor que la temperatura que requiere una agencia reguladora para un producto alimenticio de modo que el producto alimenticio sea apto para el consumo. Por ejemplo, usando el ejemplo anterior, si la agencia reguladora requiere que un producto alimenticio se caliente a 95°C durante un minuto, la temperatura predeterminada puede ser de 100°C o 110°C (es decir, una temperatura superior a 95°C) tal que una temperatura medida al final de una de las

etapas de los métodos 100 o 200 (por ejemplo, después del bloque 114 de la Figura 1, que es después del calentamiento rápido) es de 95°C o más.

Los productos con alto contenido de ácido, es decir, productos alimenticios preprocesados con alta acidez, o un producto con un pH inferior a alrededor de 4.6, se pueden calentar a 70°C o más para un procesamiento apropiado. Una vez que el producto alimenticio preprocesado ha alcanzado esta temperatura, el producto alimenticio preprocesado se puede colocar en un envase o enfriar, como se discutirá más adelante. En una realización, la temperatura predeterminada para calentar los productos con alto contenido de ácido sería de alrededor de 85°C a 100°C. Esto es cierto para productos que no necesitan refrigeración después del envasado y se pueden almacenar en un estante en una tienda cuando el producto se vende. Sin embargo, para productos con alto contenido de ácido en los que la temperatura predeterminada para calentar los productos con alto contenido de ácido (u otros productos alimenticios) sería de alrededor de 60°C a 70°C. Estos productos necesitarían estar refrigerados en la tienda y tener una vida útil definida de modo que el producto alimenticio no se pudriera en el envase.

Los productos de inferior contenido de ácido, o un producto con un pH mayor o igual a alrededor de 4.6, se pueden calentar por encima de 100°C. En algunas realizaciones, los productos de inferior contenido de ácido se calientan a de alrededor de 120°C a 140°C (o alrededor de 100°C-110°C para productos de contenido inferior de ácido que requerirían refrigeración en la tienda más tarde para preservar el contenido del envase). El producto alimenticio preprocesado entraría en el sistema 208 de calentamiento rápido a temperatura refrigerado, ambiente o precalentado. En algunas realizaciones, el producto alimenticio preprocesado entra en el sistema 208 de calentamiento rápido entre alrededor de 10°C y 25°C. En algunas realizaciones, los alimentos preprocesados se pueden precalentar antes de entrar al sistema y pueden entrar al sistema rápido a de alrededor de 40°C a 75°C.

Para la temperatura predeterminada, el producto alimenticio que sale del procedimiento de calentamiento rápido tendría una variación mínima de temperatura. En una realización, el producto alimenticio que sale del procedimiento de calentamiento rápido no variará más de +/- 20°C alrededor de la temperatura predeterminada para productos de menor contenido de ácido y +/- 15°C alrededor de la temperatura predeterminada para productos de alto contenido de ácido. Esta variación máxima de temperatura incluye cualquier punto del producto alimenticio, que incluye la temperatura en el centro de cualquier trozo de fruta, verdura, proteínas, producto lácteo y/o cualquier alimento consumible en el producto alimenticio.

Este calentamiento rápido puede inactivar enzimas que causan el deterioro y destruir algunos o todos los patógenos que conducen al deterioro y a alimentos inseguros. El procedimiento de calentamiento rápido podría usar microondas, radiofrecuencia, óhmico y/u otras formas de calentamiento volumétrico, como se discute con respecto a la Figura 2 más adelante.

Debido a que el procedimiento de calentamiento rápido usa energía electromagnética, el producto alimenticio se puede calentar rápidamente a la temperatura predeterminada y mantener a esta temperatura predeterminada durante un período de tiempo relativamente corto en comparación con los sistemas de calentamiento térmico. Como se usa aquí, la expresión "zona crítica" para procesar frutas se refiere al intervalo de temperatura en el que se produce una degradación acelerada de la calidad del producto y los nutrientes. Para las frutas, uno debe inactivar las enzimas nativas (que degradan las antocianinas y otros antioxidantes fenólicos en las frutas) tan pronto como sea posible, y a continuación bajar la temperatura del producto alimenticio fuera de su intervalo de temperatura de actividad óptima (que puede ser sustancialmente la temperatura predeterminada discutida anteriormente). Una vez que una fruta se ha molido o cortado en rodajas, esta degradación se acelera rápidamente a medida que las células individuales de la fruta se rompen y por ello liberan enzimas contenidas en la fruta. La zona crítica para las frutas está típicamente entre 40°C y 70°C según algunas realizaciones. Por encima de 70°C, el procedimiento habrá eliminado los microorganismos de descomposición e inactivado completamente todas las enzimas que degradan el producto, pero continuará degradando nutrientes térmicamente hasta que el producto se enfríe. Se debe minimizar el tiempo por encima de este intervalo de temperatura también para minimizar la degradación térmica, pero menos crítico una vez que las enzimas han sido inactivadas. Los dispositivos electromagnéticos usados en el procedimiento de calentamiento rápido logran estos objetivos debido al calentamiento rápido del producto alimenticio en comparación con los sistemas de calentamiento térmico actuales.

Como se mencionó brevemente anteriormente, la temperatura del producto alimenticio se monitoriza mientras se calienta rápida y volumétricamente. Tal monitorización se puede realizar usando un sensor de temperatura. La temperatura monitorizada se retroalimenta al sistema y cuando el sistema determina que el producto alimenticio ha alcanzado la temperatura predefinida, el sistema deja de calentar sustancialmente el producto alimenticio para que la temperatura del producto alimenticio no continúe aumentando (o la temperatura del producto alimenticio se mantiene constante).

En el bloque 112, se puede determinar si el producto alimenticio ha alcanzado la temperatura predeterminada en el procedimiento de calentamiento rápido. La temperatura se puede monitorizar para determinar que se ha alcanzado la temperatura predeterminada. Se utiliza un sistema de control para controlar el procedimiento de calentamiento rápido que puede integrar la retroalimentación de la temperatura monitorizada.

En el bloque 114, el producto alimenticio que sale del sistema de calentamiento rápido puede necesitar ser mantenido a o cerca de la temperatura de salida durante un período de tiempo predeterminado, en el que la temperatura de salida es la temperatura del producto alimenticio en el momento de salir del sistema de calentamiento rápido. Esto ocurre en el sistema de mantenimiento de la temperatura del producto alimenticio. El sistema de mantenimiento de la temperatura puede ser tuberías aisladas u otros medios para mantener la temperatura del producto alimenticio durante un tiempo predeterminado. El periodo de tiempo que la temperatura del producto alimenticio se mantiene constante es relativamente corto. En una realización, el tiempo que el producto alimenticio preprocesado está contenido en el sistema de mantenimiento puede ser inferior a alrededor de 2 minutos. En otra realización, el tiempo en el sistema de mantenimiento es inferior a 1 minuto. En algunas realizaciones, la temperatura que se mantiene en el sistema de mantenimiento de alimentos sería para el procesamiento aséptico. En algunas realizaciones, el procedimiento de envasado en caliente (discutido más adelante) no necesita ser controlado en el sistema de mantenimiento de la temperatura del producto alimenticio antes de ser colocado en el envase.

En el bloque 116, se puede determinar el tipo de envase para recibir el producto alimenticio procesado. El producto alimenticio se colocará en un envase aséptico o se llenará en caliente en el envase según una realización. Como se usa aquí, la expresión "envasar en caliente" o "envasado en caliente" quiere decir llenar el envase mientras la temperatura del producto alimenticio todavía está sustancialmente a la temperatura predefinida discutida anteriormente (u otra temperatura que sale del procedimiento de calentamiento rápido justo después del bloque 112), según algunas realizaciones. Con respecto a esto, el procedimiento de envasado en caliente quiere decir llenar el envase (por ejemplo, envase ultra limpio) con el producto alimenticio directamente después del calentamiento rápido por la energía electromagnética, según una realización. El procedimiento aséptico (representado por los bloques 118 y 120 y discutido más adelante) incluye llenar el envase con producto alimenticio después de que el envase haya sido esterilizado vía un procedimiento aséptico. Como se mencionó anteriormente, el envase se puede esterilizar hasta una reducción de 5 log o más para ser esterilizado, como se usa aquí en algunas realizaciones. El envase puede ser flexible o el envase puede ser acanalado.

En el bloque 118, si se desea el procesamiento aséptico o el envasado aséptico (por ejemplo, el envasado que se ha esterilizado sustancialmente hasta una reducción de 5 log o más), el producto alimenticio se enfría en el sistema de enfriamiento del producto alimenticio. Este sistema de enfriamiento de producto alimenticio puede ser un intercambiador de calor, tal como una tubería en un tubo de enfriamiento, una carcasa en un tubo y/o intercambiadores de calor de triple tubo. La transferencia de calor térmico se produce desde el producto alimenticio a través del sistema de transferencia hasta el sistema de enfriamiento, de modo que la temperatura del producto alimenticio se enfría más rápidamente que si el sistema de enfriamiento no estuviera presente. En una realización, el sistema de enfriamiento incluye un tubo de enfriamiento que rodea el sistema de transferencia (o tubería) y el tubo de enfriamiento tiene agua fría que fluye a través del mismo para extraer calor del producto alimenticio en el sistema de transferencia.

El tiempo de enfriamiento es relativamente corto. El enfriamiento inicial ocurre relativamente rápido debido a la diferencia de temperatura entre la fuente de enfriamiento y el producto alimenticio. Este enfriamiento rápido inicial permite que el producto esté fuera de la zona crítica rápidamente. En una realización, el tiempo que el producto alimenticio preprocesado está en el sistema de enfriamiento del producto alimenticio puede ser inferior a alrededor de 20 minutos. En una realización, el tiempo en el sistema de enfriamiento del producto alimenticio es inferior a alrededor de 7 minutos.

En el bloque 120, se determina si el producto está suficientemente enfriado para un envasado aséptico. La temperatura del producto alimenticio se puede monitorizar mientras el producto alimenticio se enfría en el sistema de enfriamiento para determinar que el producto está suficientemente enfriado para un envasado aséptico. Se puede usar un sistema de control para administrar, monitorizar y controlar el proceso de enfriamiento. En algunas realizaciones, el producto alimenticio se enfría por debajo de 30°C antes de ser transferido al envase aséptico.

En el bloque 122, el producto alimenticio procesado se introduce en un envase flexible después de alcanzar la temperatura de enfriamiento deseada del producto alimenticio. El envase flexible podría haberse esterilizado utilizando técnicas asépticas durante el procesamiento del producto alimenticio. El envase se describe anteriormente con respecto al bloque 102.

Si la decisión en el bloque de decisión 116 es que se va a usar el procedimiento de envasado en caliente, el método 100 puede continuar al bloque 123 o 124. Como se usa aquí, la expresión procedimiento de "envasado en caliente" se refiere a los bloques 124 y se refiere al llenado de envases mientras que el producto alimenticio procesado está a la temperatura predeterminada del bloque 108 (por ejemplo, la temperatura a la que el producto alimenticio sale del procedimiento de calentamiento rápido), según una realización. Esto permite que se use un envase que no sea aséptico (por ejemplo, un envase parcialmente esterilizado), como un envase que se esteriliza solo hasta una reducción de un log, reducción de dos log, reducción de tres log, menos de una reducción de un log o de otra manera menos que un envase aséptico. Dado que el producto alimenticio procesado está a temperatura caliente a la salida del procedimiento de calentamiento rápido (es decir, justo después del bloque 112), el llenado del envase mientras el producto alimenticio está caliente mata a la mayoría de los

microorganismos (es decir, bacterias, levaduras, mohos) en el envase debido al hecho de que dichos microorganismos mueren o son eliminados o destruidos a dicha temperatura.

En el bloque 123, como una etapa opcional en el procedimiento de envasado en caliente, los materiales de envase se pueden preesterilizar usando radiación ultravioleta ("UV") y/o vapor de peróxido (u otros medios). Los materiales de envase que se deben preesterilizar pueden incluir una película (por ejemplo, las paredes del envase) usada para producir una bolsa flexible del envase, así como un accesorio de plástico del envase que se usa para consumir el producto. Este procedimiento se denomina aquí "ultralimpio", que se refiere al uso de radiación UV para esterilizar por lo menos parcialmente la película (o paredes) del envase y también asegurarse de que el entorno que rodea el envase parcialmente esterilizado esté limpio de manera que el aire no contiene patógenos, bacterias, etc., que contaminarían el envase parcialmente esterilizado. El procedimiento ultralimpio del bloque 123 se realizaría en un entorno de flujo de aire controlado con filtración de aire estéril (usualmente filtrado HEPA) para evitar cualquier recontaminación del envase una vez esterilizado. Una vez que el envase se esteriliza previamente, debe permanecer en el ambiente de aire estéril hasta que se llena con el producto alimenticio procesado y el envase se sella directamente a continuación.

El procedimiento ultralimpio del bloque 123 se puede considerar "ultralimpio" pero no del todo aséptico. Un envase ultra limpio es menos estéril que el envase aséptico pero aún logra una relativa esterilidad del envase. Las máquinas para crear envases asépticos tienen una atmósfera mucho más controlada durante el llenado y esterilizan los envases hasta un mayor grado (mayor reducción logarítmica) de esterilidad como se mencionó anteriormente. En una realización, la diferencia entre aséptico y ultralimpio es una cuestión del nivel de esterilidad del envase, mientras que "ultralimpio" se esteriliza a una reducción de 1 log mientras que el aséptico se esteriliza hasta una reducción de aproximadamente 5 log, según una realización.

En el envasado aséptico, se llenará el producto alimenticio procesado cuando el producto alimenticio procesado alcance una temperatura ambiente tal que el producto alimenticio procesado no esterilizará el envase (porque el producto alimenticio procesado no está a una temperatura que matará las bacterias, desactivará las enzimas, etc.) lo que quiere decir que se tiene que estar seguro de que el envase esté esterilizado por el envasador. En el procesamiento ultralimpio, se esteriliza el envase hasta cierto punto, pero el producto alimenticio procesado en caliente sirve para esterilizar sustancialmente el envase hasta el punto necesario.

Al añadir la etapa 123 ultralimpia al método 100 subsecuente a la etapa de mantenimiento en el bloque 110, con el producto a una temperatura elevada, se puede reducir su duración. Debido a que el producto alimenticio no se mantiene a alta temperatura durante un período prolongado (usando sistemas electromagnéticos en comparación con los periodos más prolongados requeridos por los sistemas de calentamiento térmico), esto preserva la calidad y retiene los nutrientes del producto alimenticio. Adicionalmente, los sabores naturales del producto alimenticio también se conservan. Después de la etapa de mantenimiento, el envase lleno en caliente pasaría a continuación a la etapa de enfriamiento 122 como ya se indicó.

Se debe entender que el bloque 123 es opcional, como se indica con las líneas discontinuas. Como tal, el método 100 puede proceder directamente del bloque 118 al bloque 124 en lugar de realizar el bloque 123.

Independientemente, los bloques 123 o 124 se realizan de forma inmediata y automática en respuesta al bloque 114 (o inmediatamente después del método 100 avanzando pasado el bloque 112), según algunas realizaciones.

En el bloque 124, si se determina que el producto alimenticio se envasará en caliente, el producto alimenticio se introducirá en un envase (ya sea un envase aséptico o un envase de envasado en caliente) caliente (por ejemplo, a la temperatura predeterminada discutida anteriormente). El envase se puede llenar con el producto alimenticio una cantidad predeterminada en respuesta directa a y después de salir del procedimiento de calentamiento rápido. El producto alimenticio puede no exponerse al sistema de enfriamiento, sino que en su lugar se puede introducir directamente en el envase desde el procedimiento de calentamiento rápido. Una vez que la cantidad deseada de producto alimenticio se ha introducido en el envase, se sella el envase.

Opcionalmente, después de que el envase se envasa en caliente en el bloque 124, el envase con el producto alimenticio procesado envasado en caliente se puede mantener de tal manera que el producto alimenticio procesado envasado en caliente permanezca a una temperatura alta (por ejemplo, la temperatura del producto alimenticio procesado envasado en caliente no se reduce por ningún sistema de enfriamiento) durante un período de tiempo preestablecido, tal como 30 segundos. Por ejemplo, después de que el envase se llena con producto alimenticio procesado envasado en caliente, el envase envasado en caliente se coloca en un transportador u otra ubicación antes de ser enfriado de modo que el producto alimenticio procesado envasado en caliente permanezca en el envase a o cerca de la temperatura predeterminada durante un tiempo preestablecido. Esto puede ser necesario para que los procedimientos de verificación reglamentarios verifiquen que el producto alimenticio procesado envasado en caliente haya alcanzado una cierta temperatura durante un período de tiempo predefinido.

En el bloque 125, el envase que contiene el producto alimenticio caliente se puede enfriar. El enfriamiento del envase puede ocurrir hasta que se alcance la temperatura deseada del producto alimenticio procesado en el

envase. En una realización, el envase envasado en caliente se puede sellar y a continuación colocar en un baño de agua de enfriamiento que extrae energía térmica del producto alimenticio en el envase. Se puede usar un sistema de control para controlar el procedimiento de enfriamiento del envase y la temperatura. En algunas realizaciones, el envase que contiene el producto alimenticio caliente se enfría a menos de 35°C desde la temperatura predeterminada.

El producto alimenticio procesado (que se introduce en el envase flexible) incluye partículas del producto alimenticio (por ejemplo, piezas y/o trozos de alimentos). Como tal, el envase flexible incluye trozos de comida y se procesa usando el procedimiento de calentamiento rápido electromagnético rápido descrito anteriormente.

La figura 2 es un diagrama esquemático de bloques de un sistema ejemplar 200 de conversión de productos alimenticios en productos alimenticios estables o refrigerados según algunas realizaciones de la presente invención. Se proporciona un producto alimenticio 201 al sistema 200.

Se puede añadir por lo menos un nutracéutico al producto alimenticio preprocesado si se desea. Esto puede ocurrir usando un sistema 202 de adición de nutracéuticos. En este punto, el producto alimenticio preprocesado incluiría uno o más de los productos nutracéuticos.

El producto alimenticio preprocesado se puede añadir a una tolva 204 de recepción o cualquier otro recipiente. La tolva 204 de recepción retiene el alimento preprocesado entrante hasta que se bombea al sistema. La tolva 204 de recepción asegura que el sistema tiene suficiente producto alimenticio preprocesado para ser bombeado en el sistema de modo que haya intervalos mínimos o no los haya de producto alimenticio proporcionado al sistema durante la operación, según algunas realizaciones.

Un sistema 206 de bombeo está conectado a la tolva 204 de recepción y se puede usar para transportar el producto alimenticio a través del sistema 200. El sistema 206 de bombeo puede recibir producto alimenticio preprocesado desde la tolva y proporcionar medios para bombear el producto alimenticio a través del sistema 200. El sistema 206 de bombeo puede estar interconectado a un sistema 208 de transferencia que permite que el sistema 206 de bombeo bombee los productos alimenticios a través del sistema 208 de transferencia.

El sistema 208 de transferencia se usa para interconectar los diversos sistemas, incluido el sistema 206 de bombeo, para el procesamiento. El sistema 208 de transferencia puede ser un sistema de tuberías interconectadas que conectan uno o más de los sistemas entre sí, tales como el sistema 206 de bombeo, la tolva 204 de recepción, los sistemas de calentamiento y enfriamiento 210, 214, el sistema 216 de llenado, etc. el sistema 208 de transferencia puede permitir que el producto alimenticio pase fácilmente de uno de los diversos sistemas a otro dentro del sistema de procesamiento. El sistema 208 de transferencia puede ser un sistema de tuberías que están sustancialmente huecas pero que permiten bombear una sustancia bombeable a través de ellas.

Un sistema 210 de calentamiento rápido está térmicamente y/o eléctricamente en comunicación con el sistema 208 de transferencia e incrementaría la temperatura del producto alimenticio preprocesado en el sistema 208 de transferencia hasta una temperatura predeterminada, mientras que la temperatura predeterminada se discute anteriormente. La temperatura del producto alimenticio se puede monitorizar para garantizar que el producto alimenticio preprocesado alcance la temperatura predeterminada. Se podría usar un sistema 228 informático (que se discute a continuación) para controlar la temperatura de salida del sistema 210 de calentamiento rápido. El producto alimenticio preprocesado se puede calentar a la temperatura predeterminada en un corto período de tiempo, como se discutió previamente.

Como se indicó anteriormente, por lo menos una porción, o la totalidad, del producto alimenticio preprocesado entra en el sistema 210 de calentamiento rápido. En algunas realizaciones, el producto alimenticio preprocesado entra en el sistema 210 de calentamiento rápido en forma bombeable, como se discutió anteriormente. En algunas realizaciones, los alimentos preprocesados se pueden precalentar antes de entrar en el sistema 210 de calentamiento rápido, como se indicó anteriormente.

El sistema 210 de calentamiento rápido puede incluir una fuente 213 volumétrica. La fuente 213 volumétrica puede ser un sistema que suministra energía electromagnética al producto alimenticio preprocesado desde una fuente generadora de energía electromagnética. Por ejemplo, la fuente volumétrica puede ser un generador de microondas que genera y transfiere energía de microondas al producto alimenticio preprocesado desde el generador de microondas hasta que el producto alimenticio se calienta a la temperatura predeterminada antes mencionada. Alternativamente, o adicionalmente, la fuente 213 volumétrica puede ser 1) un generador de energía de radiofrecuencia ("RF") que suministra energía de RF al producto alimenticio hasta que el producto alimenticio se calienta a la temperatura predeterminada anteriormente discutida, 2) un generador de energía óhmica que suministra energía óhmica al producto alimenticio hasta que el producto alimenticio se calienta a la temperatura predeterminada discutida anteriormente, y/o 3) otras formas de calentamiento volumétrico o electromagnético. La fuente electromagnética suministra energía electromagnética al producto alimenticio que permite un calentamiento rápido y uniforme del producto alimenticio en lugar del calentamiento térmico que requiere calentamiento del exterior del producto alimenticio primero y calentamiento del interior del producto alimenticio al final. Se debe entender que no se requiere que una fuente 213 volumétrica sea una fuente electromagnética y

podría ser cualquier otra fuente que calienta rápidamente el producto alimenticio en un período de tiempo similar o más rápido que las anteriormente mencionadas fuentes electromagnéticas.

El sistema 210 de calentamiento rápido también puede incluir un sistema 211 de control/ordenador que monitoriza la temperatura que gestiona la fuente 213 volumétrica para suministrar energía eléctrica (por ejemplo, microondas, RF, óhmica, etc.) al producto alimenticio (o semicongelado). Por ejemplo, el sistema 211 de control/ordenador que monitoriza la temperatura controla la fuente 213 volumétrica para encenderla y apagarla para dar energía al producto alimenticio en el sistema 208 de transferencia. Adicionalmente, el sistema 211 de control/ordenador que monitoriza la temperatura del producto alimenticio (semicongelado) mientras se calienta por la fuente 213 volumétrica. Cuando el producto alimenticio se calienta a la temperatura predeterminada, el sistema 211 de control/ordenador que monitoriza la temperatura ajusta la fuente 213 volumétrica (o disminuye la potencia de la misma) de modo que el producto alimenticio no se calienta por encima de dicha temperatura predeterminada.

Se puede emplear un sistema 212 de mantenimiento de la temperatura para mantener la temperatura del producto alimenticio en o cerca de la temperatura de salida durante un período de tiempo predeterminado, en el que dicha temperatura de salida es la temperatura del producto alimenticio en el momento de salir del sistema 212 de mantenimiento o sistema 212 de calentamiento rápido. En una realización, según el procesamiento aséptico, el sistema 212 de mantenimiento de la temperatura puede ser tuberías aisladas o una porción del sistema 208 de transferencia (que puede estar aislado, no aislado, calentado, enfriado, etc.) para mantener una cierta temperatura predeterminada del producto alimenticio durante un tiempo predeterminado. En una realización, según el procedimiento de envasado en caliente, el sistema 212 de mantenimiento de la temperatura puede ser simplemente el envase que contiene el producto alimenticio envasado en caliente durante un período de tiempo preestablecido.

El producto alimenticio procesado se puede enfriar en un sistema 214 de enfriamiento de producto alimenticio. El sistema 214 de enfriamiento del producto alimenticio puede ser un tubo en un intercambiador de calor de tubo que está conectado con otros tubos o tuberías del sistema 208 de transferencia. Dicho tubo puede rodear una porción (por ejemplo, una tubería) del sistema 208 de transferencia. El sistema 214 de enfriamiento de producto alimenticio se puede usar para el procedimiento de envasado aséptico para enfriar el producto alimenticio procesado en el sistema 208 de transferencia, como se discutió previamente con respecto a los bloques 118-120. El sistema 214 de enfriamiento de producto alimenticio puede no ser necesario para cuando el producto alimenticio procesado se envasa en caliente en un envase 740.

Se puede usar un sistema 215 de degasificación para degasificar el producto alimenticio como se discutió anteriormente con respecto al bloque 123 en la Figura 1. El sistema 215 de degasificación usa una bomba de vacío unida al sistema 208 de transferencia donde fluye el producto alimenticio con sensores de nivel que mantienen un cierto nivel de producto en el sistema 208 de transferencia mientras que el sistema de degasificación 215 hace el vacío del sistema 208 de transferencia. Existen controles que funcionan para regular las bombas de producto basado en la detección de nivel, así como la bomba de vacío basado de la presión de aire. El producto alimenticio entra en la parte superior del sistema 215 de degasificación y golpea una placa sobre la que fluye el producto alimenticio para separar las burbujas de aire y a continuación sale del fondo del sistema. El aire es aspirado del producto alimenticio de tal manera que el aire se retira del producto alimenticio. Este aire puede pasar opcionalmente a través de un sistema de recuperación de aroma para condensar el aroma del aire extraído en una forma líquida y volver a inyectarlo en la corriente de producto para preservar el perfil de sabor, como se discutió anteriormente.

Cabe señalar que el producto alimenticio se puede calentar a una temperatura predefinida para degasificar el producto. Por ejemplo, para degasificar el producto alimenticio, el producto alimenticio se puede calentar a 30°C y a dicha temperatura se produce el procedimiento de degasificación mencionado anteriormente para aspirar el aire en el producto alimenticio. En otro ejemplo, el producto alimenticio se puede calentar a 65°C mediante el procedimiento de calentamiento rápido y a dicha temperatura el procedimiento de degasificación mencionado anteriormente se produce antes de que el procedimiento de calentamiento rápido continúe calentando el producto a la temperatura predeterminada.

Se usa un sistema 216 de llenado para transferir el producto alimenticio al envase 740. El sistema 216 de llenado puede introducir una cantidad predeterminada de producto alimenticio en el envase 740. El tamaño del envase puede ser prácticamente de cualquier tamaño. Los tamaños posibles del envase incluyen, entre otros, 85.05 gramos (3 onzas), 226.8 gramos (8 onzas), 453.6 gramos (16 onzas), 1 litro, 2 litros, 5 litros, 208.2 litros (55 galones), talegas de 1 ton, coches cisterna y otros tamaños. Adicionalmente, el envase 740 puede ser un envase aséptico (por ejemplo, estéril), un envase ultra limpiado (por ejemplo, parcialmente esterilizado) o un envase limpio.

Se puede usar un sistema 200 de envasado en caliente ultra limpio para esterilizar parcialmente el envase 740. Como se indicó previamente, se usa radiación UV y/o vapor de peróxido (u otros medios) para esterilizar parcialmente el envase 740.

Como se mencionó anteriormente, el sistema 200 introduce el producto alimenticio procesado en el envase 740 para que el producto alimenticio procesado esté contenido en el envase 740. Como se discutió anteriormente, el envase 740 puede contener el producto alimenticio que puede ser un alimento en partículas que tiene trozos de alimentos y/o puede tener puré de alimentos. El envase que contiene el producto alimenticio está sellado para su uso posterior y para almacenarlo en un estante de la tienda.

Se puede usar un sistema 228 de ordenador/controles para administrar o controlar cualquier aspecto del sistema 200. El sistema 228 de ordenador/controles incluye un procesador y una memoria. Los dispositivos de entrada y salida también se incluyen en el sistema 228 de ordenador/controles, tales como un monitor, teclado, ratón, etc. El sistema 228 de ordenador/controles incluye varios módulos, que incluyen instrucciones de código de ordenador para controlar el procesador y la memoria. El procesador del sistema 228 de ordenador/controles puede realizar cualquier etapa en los métodos 100 y 300 (Figura 3). El módulo para controles de calentamiento rápido puede controlar el sistema 210 de calentamiento rápido. El módulo para llenar el envase gestiona el llenado del envase con producto alimenticio procesado. El módulo para bombear producto a través del sistema de transferencia controla el sistema 206 de bombeo y otros dispositivos para que el producto alimenticio (procesado o no) a través del sistema 208 de transferencia desde la tolva 204, a través del sistema 210 de calentamiento, a través del sistema 212 de mantenimiento y todo el camino hasta llenar el envase 740. El módulo para enfriar el producto controla el enfriamiento del producto alimenticio después de que el producto ha sido procesado, tal como proporcionando de hecho medios de enfriamiento y aplicando tales medios de enfriamiento mientras se monitoriza la temperatura del producto alimenticio hasta que el producto alimenticio esté enfriado. Un módulo para hacer bombeable el producto alimenticio controla el sistema 202 bombeable para hacer bombeable el producto alimenticio (discutido en el bloque 102). Dicho módulo determina cuándo el alimento se encuentra en un estado bombeable suficiente y puede medir una viscosidad u otra propiedad y cuando el producto alimenticio ha alcanzado un nivel de bombeabilidad umbral predefinido, dicho módulo instruye al sistema 202 bombeable para finalizar el procedimiento de conversión y para suministrar el producto alimenticio a la tolva 204 de recepción.

También se pueden incluir otros módulos en el sistema 228 de ordenador/controles y pueden funcionar con cualquier otro dispositivo del sistema 200.

En algunas realizaciones, el producto alimenticio procesado se puede almacenar en el estante sin refrigeración durante 6 meses o más. En otras realizaciones, el producto alimenticio procesado se puede almacenar en condiciones de refrigeración durante 3 meses o más.

En algunas realizaciones, el producto alimenticio procesado puede mantener una parte o la mayoría de la integridad del producto y la textura de las partículas alimenticias en el producto alimenticio preprocesado.

En algunas realizaciones, el producto alimenticio procesado puede mantener algunos o la mayoría de los sabores y aromas del producto alimenticio preprocesado.

En algunas realizaciones, el producto alimenticio procesado puede mantener algunos o la mayoría de los nutrientes del producto alimenticio preprocesado. Estos incluyen, pero están limitados a, antioxidantes, antocianinas, vitamina C, vitamina B, vitamina A, betacaroteno, bromelina, licopeno y quercetina.

El producto alimenticio procesado está contenido en el envase. El envase que contiene el producto alimenticio está sellado. En una realización, el envase sellado contiene menos de 226.8 gramos (8 onzas) y más de 28.35 gramos (1 onza) de producto alimenticio.

El procedimiento 100 puede dar como resultado un producto terminado 400 (Figura 4), producto alimenticio dentro del envase que no requiere refrigeración durante 6 meses o más si el producto alimenticio está suficientemente esterilizado durante el procedimiento. Si se desean temperaturas más bajas que las de esterilización del procedimiento, puede dar como resultado un producto terminado que puede requerir refrigeración.

Las Figuras 3 y 4 muestran un envase flexible ejemplar 300, 400 con producto 402 alimenticio en partículas procesado. El número de referencia 400 ilustra la vista mostrada por la sección transversal 4-4 del envase 300 de la Figura 3. Este envase 300 flexible ejemplar tiene una abertura en la parte superior y puede tener una boca que permite una fácil dispensación del producto. En algunas realizaciones, sería posible exprimir el envase flexible para permitir que el producto alimenticio se dispense a través de la boca. La boca puede tener una tapa para evitar que el producto se dispense involuntariamente. La tapa también permitiría volver a cerrar el envase una vez que el envase del producto se abre. Una vez que el envase del producto se abre, el producto alimenticio podría refrigerarse. En una realización, el envase contendría menos de 226.8 gramos (8 onzas) y más de 28.35 gramos (1 onza) del producto alimenticio. En una realización, el envase contiene alrededor de 85.05 gramos (3 onzas) de producto alimenticio.

La figura 4 es una sección transversal del envase 300 en la línea 4-4, como se mencionó anteriormente. El envase tiene una carcasa o paredes laterales (también denominada "película") 404 y contiene el producto 402 alimenticio procesado, que puede incluir partículas 406 de alimentos y/o puré 408 de alimentos que llenan la

cavidad interior del envase 300. El producto 402 alimenticio puede contener uno o más productos nutracéuticos añadidos. Las partículas 406 de alimentos y/o el puré 408 se procesaron usando el método 100 y el sistema 200 como se discutió anteriormente. Como tal, las partículas 406 alimenticias puede ser trozos o piezas de alimentos que son de un tamaño cualquiera de alrededor de 0.159 cm (1/16") a alrededor de 2.54 cm (1") (o más).

- 5 En algunas realizaciones, el producto 400 terminado se puede almacenar en el estante sin refrigeración durante 6 meses o más. En otra realización, el producto 400 terminado se puede almacenar en condiciones refrigeradas durante 3 meses o más.

- 10 En algunas realizaciones, el producto 402 alimenticio en el producto 400 terminado puede mantener o retener más del 50% del contenido de nutrientes de uno o más nutrientes del producto alimenticio preprocesado. Estos nutrientes pueden incluir, entre otros, antioxidantes, vitamina C, vitamina B, betacaroteno, vitamina A, fenólicos, antocianinas, bromelina, licopeno y quercetina.

En algunas realizaciones, las partículas 406 de alimento en el producto 400 terminado pueden mantener una parte o una mayoría (por ejemplo, 90-98%, 98-100%, etc.) de la integridad del producto de las partículas de alimento en el producto alimenticio preprocesado.

- 15 En algunas realizaciones, el producto 402 alimenticio en el producto 400 terminado puede mantener algunos o la mayoría de los sabores y aromas del producto alimenticio preprocesado. En algunas realizaciones, el producto 402 alimenticio en el producto 400 terminado puede mantener una parte o la mayoría de la integridad y textura del producto alimenticio preprocesado.

- 20 La figura 5 es un diagrama de flujo de un ejemplo de un método 500 para procesar alimentos en trozos u otros materiales según algunas realizaciones de la presente invención. La Figura 5 usa manzanas como ejemplo, pero se entiende que se puede usar cualquier otro alimento y las manzanas solo se usan con fines ejemplares.

- 25 En el bloque 502, se proporciona un envase flexible vacío, tal como un envase de 90.7 gramos (3.2 onzas). En el bloque 504, se proporciona un producto de manzana en trozos a un sistema 200 de procesamiento de alimentos a alrededor de 15°C. Las piezas de producto de manzana en trozos pueden ser mayores de 0.159 cm (1/16") de diámetro de sección transversal. En una realización, el producto de manzana en trozos contiene una mezcla de trozos de 0.159 - 1.27 cm (1/16 - 1/2") y posiblemente puré y/o zumo de manzana.

- 30 En el bloque 506, el producto de manzana en trozos se puede calentar rápidamente. El procedimiento de calentamiento rápido aumentaría la temperatura del producto de manzana en trozos a una temperatura predeterminada rápidamente, posiblemente vía un procedimiento de calentamiento por microondas. La temperatura se puede monitorizar para garantizar que el producto de manzana en trozos alcance la temperatura predeterminada, típicamente alrededor de 90°C. En una realización, el tiempo que el producto de manzana en trozos se expone al procedimiento de calentamiento rápido es inferior a alrededor de 2 minutos.

- 35 En el bloque 508, se puede determinar si el producto de manzana en trozos ha alcanzado la temperatura predeterminada de alrededor de 90°C en el procedimiento de calentamiento rápido. La temperatura de las manzanas en trozos se puede monitorizar para determinar que se ha alcanzado la temperatura predeterminada de alrededor de 90°C. Se puede usar un sistema de control para controlar el procedimiento de calentamiento rápido.

- 40 En el bloque 510, el producto de manzana en trozos que sale del sistema de calentamiento rápido puede necesitar mantenerse cerca de la temperatura de salida de alrededor de 90°C durante aproximadamente 1 minuto, donde la temperatura de salida es la temperatura del producto alimenticio en el momento de salir del sistema de calentamiento rápido. Se entiende que dado que las manzanas en trozos están saliendo a alrededor de 90°C y dado que el producto de manzana en trozos ya no se calienta, la temperatura de las manzanas en trozos se reducirá ligeramente (por ejemplo, a 87°C más o menos). En cualquier caso, el mantenimiento del producto de manzana en trozos después del calentamiento rápido se produce en el sistema de mantenimiento de temperatura del producto alimenticio. El sistema de mantenimiento de temperatura puede ser tuberías aisladas.

- 45 En el bloque 512, se puede hacer una determinación para envasar o procesar el producto de manzana en trozos asépticamente. El procedimiento aséptico de la Figura 5 puede ser el mismo que el procedimiento aséptico de la Figura 1 como se describió anteriormente y, de este modo, puede incluir llenar el envase con producto de manzana en trozos después de que el envase se haya esterilizado asépticamente. El envase puede ser completamente flexible.

- 50 En el bloque 514, el producto de manzana en trozos se enfría en el sistema de enfriamiento del producto alimenticio. Este sistema de enfriamiento de producto alimenticio puede ser un tubo en un intercambiador de calor de tubo. En una realización, el tiempo que el producto de manzana en trozos está en el sistema de enfriamiento del producto alimenticio puede ser de alrededor de 10 minutos.

- 55 En el bloque 516, se determina si el producto de manzana en trozos está suficientemente enfriado para un envasado aséptico. La temperatura se puede monitorizar para determinar que el producto de manzana en trozos

se enfría lo suficiente para un envasado aséptico. Se puede usar un sistema de control para controlar el procedimiento de enfriamiento. En algunas realizaciones, el producto alimenticio se enfría por debajo de alrededor de 30°C.

5 En el bloque 518, el producto de manzana en trozos se introduce en un envase aséptico después de alcanzar la temperatura de enfriamiento deseada. El envase podría haber sido esterilizado usando técnicas asépticas durante el procesado del producto de manzana en trozos. Una vez que la cantidad deseada de producto alimenticio se ha introducido en el envase, el envase se sella.

10 En el bloque 520, si se determina que el producto de manzana en trozos se llenará en caliente, el producto de manzana en trozos se puede introducir en un envase caliente. El producto alimenticio se podría llenar, hasta la cantidad predeterminada, después de salir del procedimiento de calentamiento rápido. El producto alimenticio puede no exponerse al sistema de enfriamiento, sino que se puede introducir directamente en el envase desde el procedimiento de calentamiento rápido.

15 En el bloque 522, el envase que contiene el producto de manzana en trozos caliente se puede enfriar. El enfriamiento ocurre hasta que se alcanza la temperatura deseada del producto alimenticio. Se puede usar un sistema de control para controlar el procedimiento de enfriamiento y la temperatura. En algunas realizaciones, el producto alimenticio se enfría por debajo de 35°C. Se observa que después de que el envase se envasa en caliente usando un sistema ultra limpio, no es necesario pasteurizar el envase, permitiendo por ello que el producto evite una etapa extra de calentamiento y evitando una mayor exposición al calor y altas temperaturas. Esto permite que los alimentos mantengan el sabor y los nutrientes además de extender la vida útil y, en algunas 20 realizaciones, no necesiten ser refrigerados. El producto alimenticio esencialmente no está pasado de cocción (que da como resultado la pérdida de nutrientes y sabor) como sería el resultado de un sistema de calentamiento térmico.

REIVINDICACIONES

1. Un método para procesar producto alimenticio congelado en un envase, comprendiendo el método:
proporcionar un producto alimenticio congelado;
proporcionar un sistema de transferencia
- 5 convertir el producto alimenticio congelado a un estado bombeable mediante el uso de un procedimiento mecánico para cortar, aplastar o picar el producto alimenticio congelado en trozos granulares congelados, creando por ello un producto alimenticio congelado bombeable;
en respuesta a la conversión del producto alimenticio congelado a un estado bombeable, procesar el producto alimenticio congelado bombeable que comprende:
- 10 el calentamiento rápido del producto alimenticio congelado bombeable durante un tiempo predeterminado que es menor o igual a 4 minutos hasta que el producto alimenticio congelado bombeable alcanza una temperatura predefinida que está por encima de 95°C, creando por ello un producto alimenticio procesado, en el que se realiza un calentamiento rápido mediante el uso de calentamiento electromagnético de una fuente electromagnética;
- 15 la introducción del producto alimenticio procesado a la temperatura predefinida en un envase, y
después de crear un producto alimenticio procesado y antes de introducir el producto alimenticio procesado a la temperatura predefinida en un envase:
mantener el producto alimenticio procesado a la temperatura predefinida durante un tiempo predeterminado que es inferior a 2 minutos;
- 20 determinar, usando un ordenador, si procesar el producto alimenticio procesado asépticamente o envasado en caliente;
en respuesta a la determinación de procesar el producto alimenticio procesado asépticamente:
enfriar el producto alimenticio procesado hasta que el producto alimenticio alcance una temperatura predeterminada inferior a 35°C; y
- 25 llenar un envase flexible con el producto alimenticio procesado enfriado;
en respuesta a la determinación de procesar el producto alimenticio procesado envasado en caliente, introducir directamente el producto alimenticio procesado en un envase.
2. El método de la reivindicación 1, en el que el sistema de transferencia comprende una serie de tuberías.
3. El método de la reivindicación 1 o 2, que comprende además desgasificar el producto alimenticio congelado bombeable para retirar aire del producto alimenticio congelado bombeable.
4. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que, antes de convertir el producto alimenticio congelado a un estado bombeable, el producto alimenticio congelado es incapaz de ser bombeado a través del sistema de transferencia.
5. El método de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la fuente electromagnética comprende un generador de microondas.

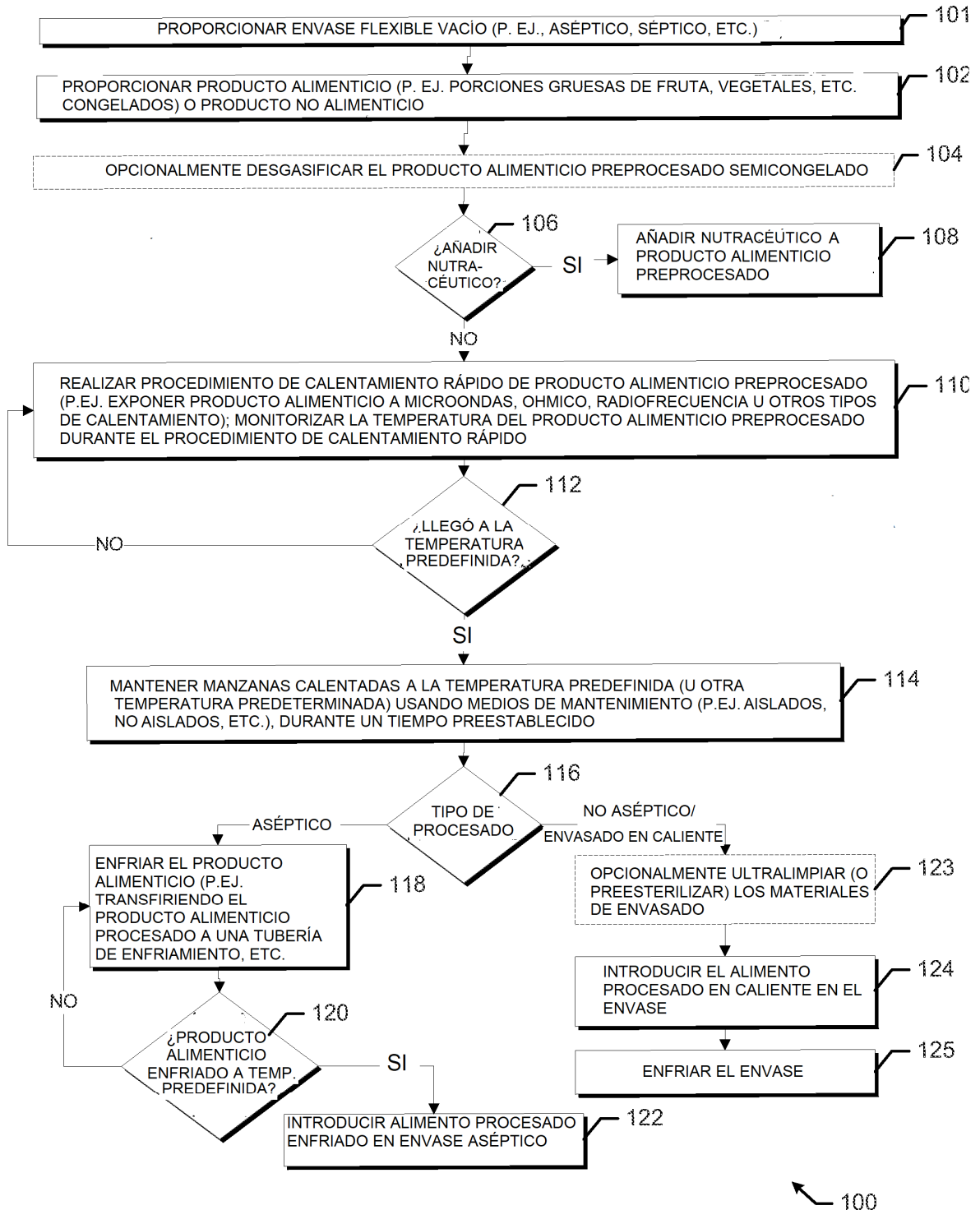


FIG. 1

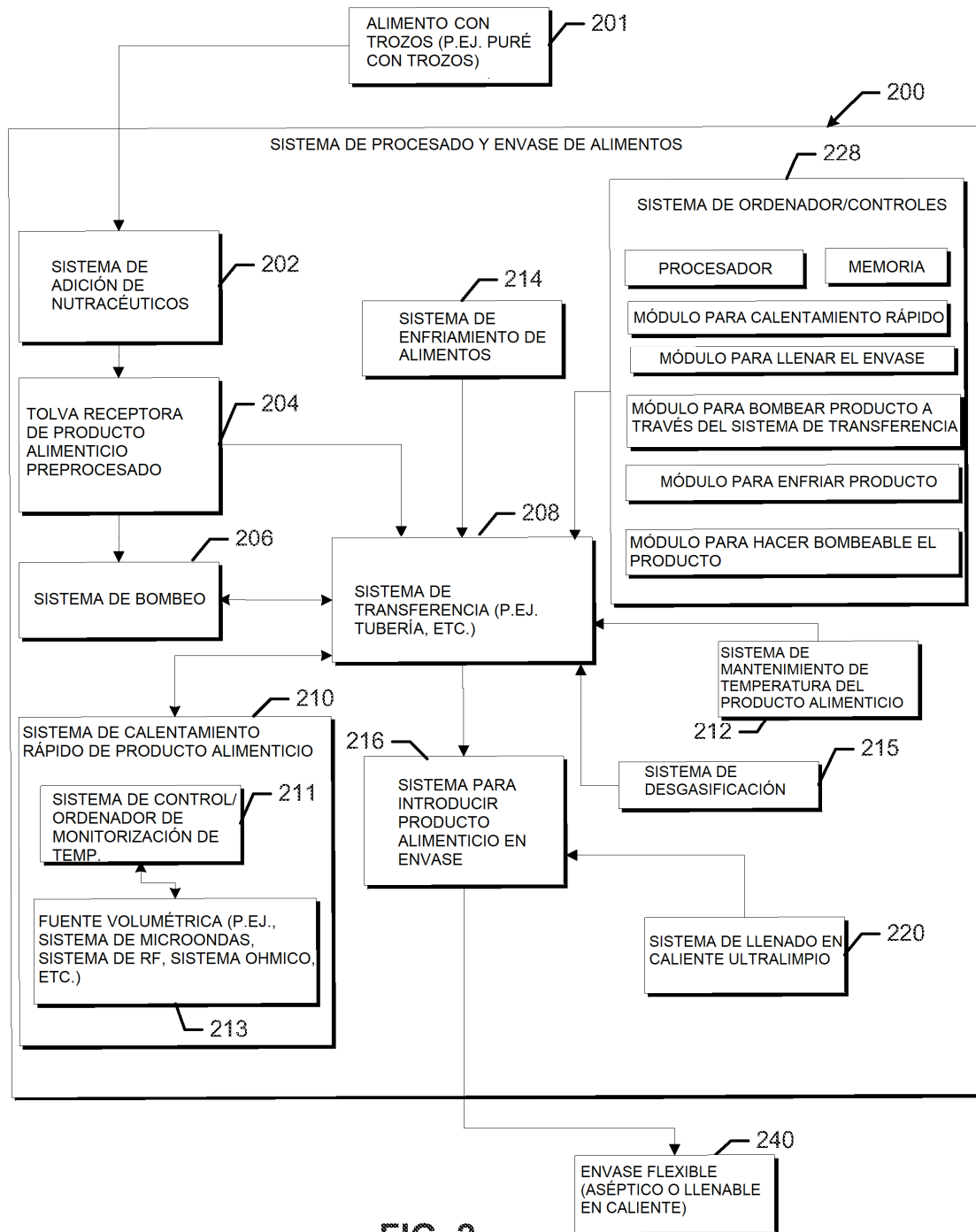


FIG. 2

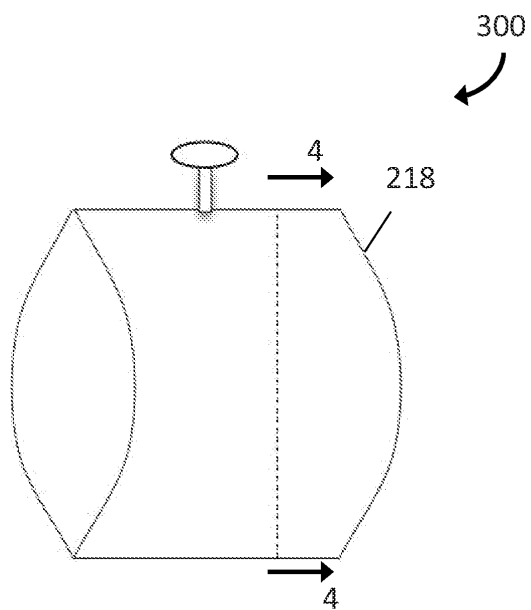


FIG. 3

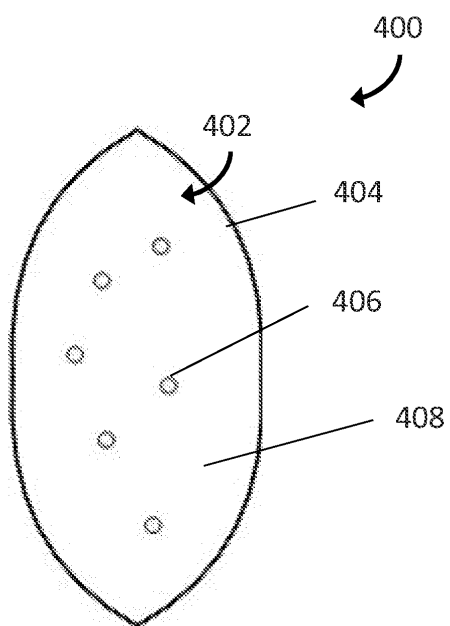


FIG. 4

