

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 940 886**

(51) Int. Cl.:

A23L 5/10

(2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.07.2012 PCT/US2012/047682**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **31.01.2013 WO13016222**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2012 E 12817948 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.02.2023 EP 2734059**

(54) Título: **Desaceitado a baja presión de un producto alimenticio frito**

(30) Prioridad:

22.07.2011 US 201113189170

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.05.2023

(73) Titular/es:

**FRITO-LAY NORTH AMERICA, INC. (100.0%)
7701 Legacy Drive
Plano, TX 75024-4099, US**

(72) Inventor/es:

**BARBER, KEITH, ALAN;
KOH, CHRISTOPHER, JAMES;
PANDIT, RAM y
SULLIVAN, SCOTT, L.**

(74) Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 940 886 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

Desaceitado a baja presión de un producto alimenticio frito

5 **Antecedentes de la invención**

Campo técnico

10 La presente invención se refiere a un método mejorado para producir un producto alimenticio con bajo contenido en aceite. Más específicamente, la presente invención se refiere a un método mediante el cual se controla el contenido de humedad y el contenido de aceite en una combinación de operaciones unitarias.

Descripción de la técnica relacionada

15 Los productos de patatas chips convencionales se preparan mediante las etapas básicas de cortar en rodajas patatas crudas peladas, opcionalmente lavar las rodajas con agua para eliminar el almidón de la superficie y freír las rodajas de patata en aceite caliente hasta lograr un contenido en humedad de aproximadamente 1 % a 2 % en peso. A continuación, las rodajas fritas se salan o sazonan y se envasan.

20 Las rodajas de patata cruda normalmente tienen un contenido en humedad del 75 % al 85 % en peso, según el tipo de patata y las condiciones ambientales de cultivo. Cuando las rodajas de patata se fríen en aceite caliente, la humedad presente hierve. Esto da como resultado el estallido de las paredes celulares, la gelatinización y fusión del almidón, y la formación de agujeros y huecos que permiten la absorción de aceite por las rodajas de patata, lo que produce contenidos en aceite comprendidos del 30 % al 45 % en peso.

25 El contenido en aceite de las patatas chips es importante por muchas razones. La más importante es su contribución a la conveniencia organoléptica general de las patatas chips. Sin embargo, algunas pautas nutricionales indican que es deseable mantener un nivel bajo de aceite o grasa en las chips y otros productos alimenticios fritos. Además, un contenido en aceite demasiado alto hace que las chips sean grasientas o aceitosas y, por lo tanto, menos deseables para los consumidores. Por otro lado, es posible hacer chips tan bajas en aceite que les falte sabor y presenten una textura dura.

35 Se han realizado numerosos intentos en la técnica anterior para reducir el contenido en aceite de las patatas chips. Sin embargo, los intentos anteriores de producir chips con un contenido en aceite más bajo o son caros, o usan una tecnología que requiere un tiempo de desaceitado más largo del deseable o no han logrado mantener las propiedades organolépticas deseadas, como el sabor y la textura, que son ya familiares para los consumidores de las patatas chips tradicionales que tienen mayores contenidos en grasa o aceite. El documento US 2007/240702 describe un sistema y un método para freír uno o más alimentos. El documento US 5.988.051 desvela un aparato de procesamiento por vacío y calor. El documento US 2010/258109 describe un aparato para modernizar un dispositivo de cocción preexistente. El documento US 2010/206179 describe un dispositivo para cocinar que tiene una cesta giratoria para alimentos dispuesta dentro del dispositivo para cocinar y un mecanismo de amortiguación configurado para reducir la vibración generada por la cesta giratoria para alimentos que gira dentro del dispositivo para cocinar. El documento US 4.933.199 describe un proceso para producir productos de patatas chips que tienen menos del veinticinco por ciento en peso de aceite basado en el peso total de una patata frita sin sazonar. El documento US 2008/138480 describe un método para preparar un alimento de aperitivo saludable, que tiene una apariencia y un sabor similares a los productos de aperitivo fritos convencionales, sin el uso de un proceso de fritura en aceite.

40 En consecuencia, existe la necesidad de un proceso que permita la producción de un producto alimenticio frito, tal como patatas chips, que tenga niveles de aceite más bajos que un producto alimenticio frito tradicional, pero que conserve las propiedades organolépticas deseables similares a las patatas chips tradicionales.

Resumen de la invención

45 La invención propuesta proporciona un método para fabricar un producto alimenticio frito que tiene un nivel de grasa reducido. En un aspecto, un producto alimenticio se fríe en aceite caliente a una primera presión, y el producto alimenticio frito se retira del aceite caliente y se somete a una etapa de desaceitado que aplica fuerza centrípeta al producto alimenticio a una segunda presión, en donde la segunda la presión es menor que la primera presión, en donde dicha etapa de desaceitado comprende al menos dos fases centrífugas en donde, entre dichas fases, se revuelven dichos productos alimenticios fritos; y en donde dicho producto alimenticio comprende una pluralidad de productos alimenticios. En una realización preferida, la etapa de fritura se produce a presión atmosférica y la etapa de centrifugado se produce a presiones inferiores a la atmosférica.

55 Otros aspectos, realizaciones y características de la invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención cuando se considere junto con los dibujos adjuntos. Las figuras adjuntas son esquemáticas y no pretenden estar dibujadas a escala. En las figuras, cada componente idéntico o sustancialmente similar que se ilustra en varias figuras está representado por un solo número o notación. Para mayor claridad, no todos los

componentes están etiquetados en todas las figuras. Tampoco se muestran todos los componentes de cada realización de la invención cuando la ilustración no es necesaria para permitir que los expertos en la materia entiendan la invención.

5 **Breve descripción de las figuras**

Las características novedosas que se cree son las características de la invención se exponen en las reivindicaciones adjuntas. La propia invención, sin embargo, así como un modo de uso, objetivos y ventajas adicionales de la misma, se entenderán mejor haciendo referencia a la siguiente descripción detallada de las realizaciones ilustrativas cuando 10 se lea junto con los dibujos adjuntos, en donde:

la Figura 1 es una representación esquemática de una realización de un aparato que puede usarse para poner en práctica el método de esta invención;

15 la Figura 2 es una vista en perspectiva de una centrifugadora de vacío que puede usarse con una realización de la presente invención;

la Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas del método en una realización de la presente invención.

20 **Descripción detallada**

Ahora se describirá una realización de la invención innovadora con referencia a un sistema y proceso de elaboración de patatas chips ilustrados en la Figura 1. Sin embargo, la presente invención, en su sentido más amplio, se puede aplicar a una amplia variedad de productos alimenticios fritos, como se describe en detalle a continuación.

25 Las patatas enteras almacenadas en la tolva 2 se dispensan a un aparato 4 de cortar rodajas que deja caer las rodajas de patata en un lavadero 6 con agua. La etapa de lavado es opcional.

30 En una realización preferida, el aceite para freír que entra en la freidora se mantiene a una temperatura inicial de entre aproximadamente 160 °C (320 °F) y aproximadamente 193 °C (380 °F), más preferiblemente entre aproximadamente 168 °C (335 °F) y aproximadamente 188 °C (370 °F). Se puede usar cualquier medio de fritura convencional según las diversas realizaciones de la presente invención, incluidos medios de fritura con aceites digeribles y/o no digeribles. En una realización, la freidora es una freidora continua de flujo único o multizona que utiliza dispositivos tales como 35 unas ruedas 14A y 14B de paletas y una cinta transportadora sumergible 16 para controlar el flujo de rodajas de patata a través de la freidora 10. Aunque esta realización de la invención utiliza una freidora continua, también se pueden utilizar freidoras de lotes, semilotes o semicontinuas según la presente invención.

40 Debido a que la presente invención puede ser aplicable a alimentos que no sean patatas en rodajas, los aspectos de la invención que implican el procesamiento de fritura y postfritura pueden ahora describirse en general como pertenecientes a piezas de alimento. Las piezas de alimento pueden incluir una variedad de frutas y verduras enteras o en piezas. Las piezas de alimento también pueden incluir productos chips elaborados, tales como chips de patata y chips de tortilla mejicana. Las piezas de alimento también pueden incluir productos extruidos (opcionalmente expandidos directamente) tipo "collet" fabricados con harina de maíz u otros ingredientes almidonados.

45 Una vez que las rodajas de patata o las piezas de alimento se han frito hasta alcanzar su contenido en humedad final, las piezas de alimento se retiran de la freidora, preferiblemente mediante una cinta transportadora sin fin perforada 18. Si la freidora es una freidora de lotes, las piezas de alimento pueden retirarse mediante una cesta u otro medio apropiado (no mostrado). En una realización, en las proximidades de la cinta transportadora sin fin perforada 18, el aceite para freír comprende una temperatura final de entre aproximadamente 143 °C (290 °F) y aproximadamente 50 210 °C (410 °F) y más preferiblemente entre aproximadamente 146 °C (295 °F) y aproximadamente 160 °C (320 °F). Para las rodajas de patata completamente fritas, el contenido en humedad final es típicamente menos de aproximadamente 2 % en peso.

55 En una realización, las piezas de alimento salen de la freidora con un contenido en aceite de entre aproximadamente 30 % y aproximadamente 40 % en peso. Las rodajas de patata que no se lavan antes de freír normalmente salen de la freidora con un contenido en aceite más bajo que las rodajas que se lavan antes de freír.

60 Al salir de la freidora, el aceite de la superficie de la pieza de alimento frita puede ser absorbido por la pieza de alimento frita si se permite que la pieza de alimento frita se enfrié. Debido a que la temperatura gaseosa por encima del medio de aceite para freír y por encima del transportador de extracción no es tan alta como la temperatura del aceite, solo con salir del medio de aceite para freír puede hacer que la pieza de alimento frito se enfrié. El análisis de las secciones transversales de rodajas de patata frita mediante escaneo micro-CT y otras técnicas de aumento muestra que parte del aceite es absorbido por las células interiores rotas y las fisuras de la rodaja de patata y que queda algo de aceite en la superficie exterior de la rodaja de patata.

Como se muestra en la Figura 1, las rodajas de patata fritas se transfieren luego a una etapa de desaceitado, que utiliza la fuerza centrípeta para eliminar aceite de las rodajas de patata, que en una realización preferida se logra mediante el uso de una centrifugadora 20 de vacío. Cualquiera de las etapas de eliminación y transferencia, o ambas, pueden ser calentadas. Mantener una temperatura alta durante estas etapas facilita la deshidratación y la eliminación del aceite, como se describe más detalladamente a continuación.

La Figura 2 representa una realización de una centrifugadora 20 que se puede utilizar según la presente invención. La centrifugadora 20 comprende una cesta 24 con una pared exterior perforada, que está unida a un eje central 26. Un motor (no mostrado) hace girar el eje central 26, lo que hace que las patatas chips cargadas en la cesta 24 sean lanzadas en dirección radial hacia la pared exterior de la cesta. La fuerza centrípeta ejercida sobre las patatas chips por la pared exterior de la cesta perforada 24 retiene las patatas chips y permite que el aceite de la superficie de las chips se elimine y pase a través de las perforaciones de la cesta. Así, los productos alimenticios fritos se desaceitan por fuerza centrípeta. En una realización preferida, los productos alimenticios fritos se cargan muy cerca de la pared exterior perforada de la cesta de la centrifugadora. Cuando los productos alimenticios se cargan cerca de la pared exterior de la cesta, se minimiza el movimiento del producto y la consiguiente rotura durante el centrifugado.

En una realización, la cesta de la centrifugadora también comprende una pared interior (no mostrada), y la distancia entre la pared interior y la pared exterior es entre una y tres veces el diámetro mayor medio del producto alimenticio que se está desaceitando. El diámetro mayor de un producto alimenticio es la longitud de la línea más larga que se puede trazar entre dos puntos ubicados en la superficie del producto alimenticio. Para las patatas chips, el anillo deberá tener entre 5,1 cm y 10,2 cm (2 y 4 pulgadas) de ancho. Tal anillo mantendrá la fuerza que cada patata chip ejerce sobre las otras patatas chips, en el lecho de producto, por debajo de un umbral que produzca niveles inaceptables de rotura del producto.

En otra realización, la centrifugadora comprende múltiples paredes internas y externas perforadas, en donde el espacio entre cada pared interna y externa comprende un anillo. En una realización preferida, la distancia entre cada pared interna y externa es entre una y tres veces el diámetro mayor promedio del producto alimenticio que se está desaceitando, aunque no es necesario que cada distancia sea igual a las demás. Cada pared exterior deberá tener preferiblemente perforaciones que dirijan el aceite eliminado lejos de los anillos más alejados del cubo central. En una realización, las perforaciones dirigen el aceite desde un anillo interior hasta un área situada por debajo de la cesta de la centrifugadora. Una cesta de centrifugadora con múltiples anillos aumenta la capacidad de la centrífuga de vacío sin causar un aumento en la rotura del producto.

Otra característica clave de la centrifugadora representada en la Figura 2 es el sistema 22 de vacío que reduce la presión dentro del recipiente 28 que contiene la cesta perforada 24 y el eje 26. El recipiente que contiene la cesta perforada debe ser sustancialmente hermético al aire y capaz de contener vacío. Los solicitantes del presente documento han descubierto que cuando los alimentos se frien a presión atmosférica y luego se someten a una etapa de centrifugado a baja presión, el contenido en aceite de los alimentos fritos es espectacular y sorprendentemente menor que cuando se utiliza una etapa de centrifugado atmosférica. Sin limitarse a la teoría, los solicitantes creen que el vacío extrae aceite de los espacios interiores de las rodajas de patata hacia la superficie, permitiendo así que la fuerza centrípeta ejercida sobre las rodajas por la centrifugadora lo elimine de la superficie de las rodajas de patata. Además, el vacío mantiene un diferencial de presión positivo entre los espacios internos de la rodaja de patata hacia el exterior, lo que impide una absorción adicional de aceite durante la etapa de centrifugado. Además, las piezas de alimento sin aceite tienen una sensación en boca y otras propiedades organolépticas similares a las piezas de alimento que no se han desaceitado en condiciones de vacío, porque el aceite que quedó atrapado previamente dentro de la pieza de alimento frita sale a la superficie, de modo que una gran parte del aceite que queda en la pieza de alimento después del desaceitado está inmediatamente disponible para ser detectado cuando se consume la pieza de alimento. En una realización preferida, el sistema de vacío es capaz de evacuar rápidamente la cámara de la centrifugadora para maximizar el rendimiento del producto y la eliminación del aceite. Esto se puede lograr reduciendo la cantidad de espacio sin producto en la centrifugadora o utilizando un gran sistema de bombeo de vacío. La despresurización rápida de la cámara de la centrifugadora también puede convertir rápidamente el agua que queda en el producto alimenticio en vapor, que expulsa el aceite del interior del producto alimenticio a la superficie exterior.

En una realización, la etapa de centrifugado al vacío es una etapa por lotes. En una realización preferida, la centrifugadora de vacío es una centrifugadora continua o semicontinua, con zonas de carga y descarga del producto que permiten que la centrifugadora mantenga un vacío mientras se transfieren piezas de alimento dentro y fuera de la centrifugadora. La etapa de centrifugado ocurre en múltiples fases, donde los productos alimenticios dentro de la centrifugadora de vacío se desaceitan durante un primer período de tiempo, los productos se revuelven y luego los productos se desaceitan durante un segundo período de tiempo. Los productos se pueden revolver haciendo vibrar o agitando la cesta de la centrifugadora, girando lentamente la cesta de la centrifugadora para que los productos no queden atrapados contra la pared exterior, sino que puedan cambiar de posición, o mediante un miembro que se extiende dentro de la cesta y revuelve físicamente los productos alimenticios. Los productos también pueden agitarse transfiriéndolos de una centrifugadora de vacío a otra. La etapa de revolver reorienta los productos alimenticios dentro de la cesta de la centrifugadora antes de la segunda fase de centrifugado, lo que permite un desaceitado más uniforme de los productos alimenticios.

En otra realización, las rodajas de patata se fríen parcialmente en la freidora hasta alcanzar un contenido en humedad superior al 2 % en peso y se deshidratan hasta alcanzar un contenido final en humedad inferior al 2 % en peso dentro de la centrifugadora de vacío. En una realización preferida, cuando los productos alimenticios requieren una mayor deshidratación dentro de la centrifugadora de vacío, se calienta el interior de la centrifugadora de vacío. El calentamiento puede ser proporcionado por una fuente electromagnética, tal como una fuente de microondas (MW), una fuente de calentamiento por infrarrojos (IR) o una fuente de calentamiento por radiofrecuencia (RF). Se ha demostrado que el calentamiento por radiofrecuencia proporciona un calentamiento selectivo del agua, incluso con los contenidos en humedad más bajos, lo que lo hace ideal para calentar los productos alimenticios con bajo contenido en humedad dentro de la centrifugadora de vacío. Además, para funcionar bien, el calentamiento por convección requiere un entorno con capacidad calorífica dentro de la centrifugadora, mientras que las fuentes de calor electromagnéticas funcionan bien en condiciones de vacío. Calentar los productos alimenticios dentro de la centrifugadora de vacío no solo ayuda a la deshidratación final de los productos alimenticios, sino que también ayuda a eliminar aceite ya que aumenta la temperatura y, por lo tanto, reduce la viscosidad del aceite en las piezas de alimento. El aceite menos viscoso se elimina más fácilmente de las células y fisuras abiertas debido al cambio de presión, y de la superficie cuando se aplica fuerza centrifugadora a las piezas de alimento. Calentar la centrifugadora también ha mostrado resultados positivos cuando el producto entra en la centrifugadora con su contenido final de humedad.

Las condiciones específicas en las que se produce la etapa de centrifugado al vacío pueden ser determinadas por un experto en la técnica sin experimentación indebida, al leer esta memoria descriptiva. Sin embargo, los solicitantes han descubierto que varios factores importantes determinan el nivel de aceite eliminado de las rodajas de patata.

La diferencia de presión entre la freidora y la centrifugadora de vacío es una variable de proceso importante. Generalmente, un mayor diferencial de presión entre la freidora y la centrifugadora dará como resultado una mayor eliminación de aceite de las rodajas de patata, y la presión tiene una influencia muy significativa en la eliminación de aceite en comparación con los demás factores. En una realización, la presión dentro de la centrifugadora de vacío alcanza una presión que está al menos 15 inHg aproximadamente por debajo de la presión atmosférica (-15 inHg manométricos o -50,8 kPa). Cuando todas las demás variables del proceso permanecen invariadas, el contenido en aceite final del producto alimenticio se puede controlar ajustando la presión dentro de la centrifugadora de vacío. Cuando se utiliza la fritura atmosférica, se logra la máxima reducción de aceite cuando la presión dentro de la centrifugadora de vacío es inferior a 28 inHg por debajo de la atmosférica (-28 inHg manométricos o aproximadamente -95 kPa).

El tiempo durante el cual se hacen girar las piezas de alimento dentro de la centrifugadora de vacío también puede influir en la cantidad de aceite eliminado. El tiempo de permanencia exacto de los alimentos dependerá de otras variables del proceso. Con tiempos de permanencia más prolongados, un practicante de la presente invención alcanzará un punto de rendimientos severamente decrecientes y eventualmente el punto en el que se produce la máxima eliminación de aceite. Además, los tiempos de permanencia más altos tienen un efecto negativo en la capacidad de operación de la unidad. Los solicitantes del presente documento han determinado que el punto de rendimiento decreciente se alcanza en rodajas de patata fritas después de aproximadamente 15-60 segundos de tiempo de permanencia, y más preferiblemente después de aproximadamente 30 segundos. En una realización, las piezas de alimento tienen un tiempo de permanencia dentro de la centrifugadora de vacío de al menos unos 15 segundos, o más preferiblemente, de al menos unos 30 segundos.

Los solicitantes también han descubierto que la cantidad de fuerza centrípeta aplicada a las piezas de alimento también afecta al nivel de eliminación de aceite durante la centrifugación al vacío. Para una configuración de cesta dada, la fuerza centrípeta aplicada a los productos alimenticios fritos generalmente está determinada por la velocidad angular a la que gira la cesta. Dependiendo de la carga de producto, la fuerza centrípeta tiene un límite superior comercialmente aceptable que ocurre cuando los productos alimenticios experimentan una rotura de producto significativa. En una realización, el umbral superior para la fuerza centrípeta ocurre cuando las patatas chips que salen de la centrifugadora de vacío comprenden al menos aproximadamente un 20 % de patatas chips rotas. Los solicitantes han descubierto que, con patatas chips sin lavar, fritas por lotes, esto ocurre a aproximadamente 200 G para cestas ligeramente cargadas y, con patatas chips lavadas, fritas en continuo, a aproximadamente 120 G para cestas ligeramente cargadas.

Otro factor importante en el nivel de aceite eliminado de los alimentos fritos es el tiempo de retardo entre el momento en que los productos salen de la freidora y el momento en que entran en la etapa de centrifugado al vacío. Los solicitantes teorizan que cuanto más tiempo se dejan enfriar las piezas de alimento, más aceite es absorbido por las células interiores. Esto puede ocurrir porque el agua inicialmente presente en las células interiores en estado de vapor, que puede repeler la absorción de aceite mientras está en estado de vapor, se condensa a medida que el producto se enfria, lo que permite que el aceite penetre en las células. Independientemente de la teoría, los solicitantes han descubierto que un tiempo de retardo más corto entre la salida de la freidora y la etapa de centrifugado al vacío da como resultado una mayor eliminación de aceite.

Finalmente, la temperatura de las piezas de alimento, el aceite y las superficies dentro de la centrifugadora de vacío tiene una influencia significativa en el proceso de eliminación de aceite. Como se indicó anteriormente, cuando el aceite se calienta, su viscosidad se reduce, lo que le permite drenar con mayor eficacia. Además, a presiones de vacío,

incluso un calentamiento moderado dentro de la centrifugadora de vacío puede mantener el agua en estado de vapor, deshidratando aún más los alimentos y resistiendo la penetración del aceite.

5 La Figura 3 representa las etapas de una realización de la presente invención. Las piezas de alimento se fríen en una freidora 302, se calientan opcionalmente 304 y luego se someten a una etapa de centrifugado al vacío 306 para desaceitar. Los productos alimenticios desaceitados pueden entonces ser opcionalmente salados o condimentados 308 y enviados para ser empaquetados o vendidos.

Ejemplos (Comparativos)

10 En una serie de experimentos, se sometieron rodajas de patata a una etapa de fritura atmosférica seguida de una etapa de centrifugado que también se produjo en condiciones de presión atmosférica. Cuando las rodajas de patata se cocinaron sin lavar, el contenido medio en aceite de las rodajas al entrar en la centrifugadora fue de 36,4 %, y el contenido medio en aceite de las rodajas al salir de la centrifugadora fue de 29,1 %, es decir, una reducción media de aceite de 7,3 % en peso en las rodajas de patata fritas. Cuando las rodajas de patata se lavaron y se sometieron a una etapa de fritura continua, el contenido medio en aceite de las rodajas al entrar en la centrifugadora fue de 37,3 % y el contenido medio en aceite de las rodajas al salir de la centrifugadora fue de 35,6 %, es decir una reducción media de aceite de 1,8 % en peso en las rodajas de patata fritas. La centrifugadora utilizada en estos ensayos era una centrifugadora sin capacidad de vacío disponible comercialmente. Se cree que el almidón suelto presente en la superficie de las chips cocinadas sin lavar, cuando se fríen, forma una costra que evita la migración de aceite al interior de la patata, dejando la mayor parte del aceite presente en la superficie, razón por la cual la etapa de centrifugado atmosférico benefició más a las chips cocinadas sin lavar que a las chips lavadas.

25 Los solicitantes realizaron un segundo conjunto de pruebas en una centrifugadora Robatel modelo RC-40, que los solicitantes modificaron para incluir un sistema de vacío capaz de reducir la presión dentro de la cámara de la centrifugadora a aproximadamente 29 inHg por debajo de la atmosférica (una presión de vacío de 29 inHg manométricos (-98,21 kPa), (o una presión absoluta de 0,9 inHg aproximadamente)

30 Cuando las rodajas de patata se cocinaron sin lavar, el contenido medio en aceite de las rodajas al entrar en la centrifugadora fue de 34,9 %, y el contenido medio en aceite de las rodajas al salir de la centrifugadora fue de 18,1 %, es decir, una reducción media de aceite de 16,8 % en peso de las patatas chips. La reducción de aceite también se puede caracterizar como una reducción de aproximadamente 48 % en la cantidad de aceite que queda en las patatas chips. Cuando las rodajas de patata se lavaron y se sometieron a una etapa de fritura continua, el contenido medio en aceite de las rodajas al entrar en la centrifugadora fue de 36,0 % y el contenido medio en aceite de las rodajas al salir de la centrifugadora fue de 24,6 %, es decir, una reducción media de aceite de 11,4 % en peso en las patatas chips. La reducción de aceite también se puede caracterizar como una reducción de aproximadamente 54 % en la cantidad de aceite que queda en las patatas chips.

40 En resumen, cuando se usó vacío para desaceitar por centrifugación patatas chips fritas sin lavar, el porcentaje de aceite eliminado mejoró de 7,3 % a 16,8 %, y cuando se usó vacío para desaceitar por centrifugación patatas chips lavadas y fritas, el porcentaje de desaceitado mejoró de 1,8 % a 11,4 %. Los solicitantes han demostrado así que la aplicación de vacío a una centrifugadora desaceitadora aumenta sorprendente y sustancialmente la cantidad de aceite eliminado por la centrifugadora.

45 Los solicitantes también probaron el efecto del tiempo de retardo entre la etapa de fritura y la etapa de centrifugado al vacío sobre el contenido en aceite de las patatas chips. Rodajas de patata lavadas y fritas continuamente se sometieron a tiempos de retardo de 15 segundos, 120 segundos y 240 segundos, lo que dio como resultado un contenido medio en aceite de aproximadamente 25 %, aproximadamente 28 % y aproximadamente 31 %, respectivamente.

50 Los solicitantes también probaron el efecto del tiempo de permanencia dentro de la centrifugadora de vacío sobre el contenido final de aceite de las patatas chips fritas. Rodajas fritas sin lavar se sometieron a centrifugado al vacío durante 15 segundos, 30 segundos, 60 segundos y 120 segundos, lo que dio como resultado un contenido en aceite promedio de aproximadamente 19 %, aproximadamente 18 %, aproximadamente 17 % y aproximadamente 17 %, respectivamente.

55 Los solicitantes también probaron el efecto de la presión dentro de la centrifugadora de vacío sobre el contenido final en aceite de las patatas chips fritas. Rodajas fritas sin lavar se centrifugaron a presión atmosférica, -12 inHg manométricos (-40,64 kPa) y -29 inHg manométricos (-98,21 kPa), lo que dio como resultado un contenido final en aceite de aproximadamente 24 %, aproximadamente 22 % y aproximadamente 15 %, respectivamente. Se centrifugaron rodajas de patata lavadas y fritas a presión atmosférica, -12 inHg manométricos (-40,64 kPa), -24 inHg manométricos (-81,27 kPa) y -29 inHg manométricos (-98,21 kPa), lo que dio como resultado un contenido final en aceite de aproximadamente 38 %, aproximadamente 36 %, aproximadamente 30 % y aproximadamente 26 %, respectivamente.

65 Los solicitantes también probaron la etapa de desaceitado por centrifugación al vacío en "collets" extruidos y expandidos directamente fabricados con harina de maíz y otros ingredientes, que habían sido fritos en aceite caliente.

Cuando no se usó vacío, esencialmente no se eliminó aceite de los “collets” fritos. Sin embargo, cuando se aplicó vacío durante la etapa de desaceitado por centrifugación, el porcentaje medio de desaceitado fue de 4,2 %.

Es importante señalar que los contenidos de aceite de las patatas chips en los ejemplos descritos anteriormente no son necesariamente indicativos de los contenidos en aceite de las patatas chips comercialmente disponibles, o de las patatas chips descritas en la técnica anterior. El equipo específico y las condiciones de procesamiento también tienen un efecto sobre el contenido en aceite. La presente invención proporciona un método y un sistema para reducir drásticamente el contenido en aceite de los productos alimenticios fritos por debajo de lo que sería si se produjeran en un equipo idéntico en condiciones idénticas, pero sin la etapa de centrifugado al vacío.

Los solicitantes han demostrado así que un diferencial de presión entre la etapa de fritura y la etapa de desaceitado por centrifugación produce productos alimenticios fritos sorprendentemente bajos en aceite. Cuando las etapas de fritura y desaceitado por centrifugación tienen lugar a presión atmosférica, se elimina una pequeña cantidad de aceite de las patatas chips, especialmente cuando las rodajas se lavan y se fríen. Los solicitantes esperan que ocurra el mismo resultado cuando las rodajas de patata se fríen y se desaceitan por centrifugación en condiciones de vacío; no existirá un diferencial de presión para extraer el aceite desde el interior de los productos alimenticios hasta la superficie exterior de donde puede eliminarse mecánicamente. La presente invención en su sentido más amplio implica realizar la etapa de desaceitado centrífugo a una presión inferior a la de la etapa de fritura. En una realización, la presente invención comprende freír a presiones superiores a la atmosférica y luego desaceitar por centrifugación a presión atmosférica o inferior. En otra realización, la presente invención comprende freír a presión atmosférica y luego desaceitar por centrifugación en condiciones de vacío.

Una realización de la presente invención es un método para producir un producto alimenticio frito, bajo en aceite, que comprende las etapas de freír un producto alimenticio para producir un producto alimenticio frito, retirar dicho producto alimenticio de dicho aceite caliente y desaceitar dicho producto alimenticio frito por fuerza centrípeta a una segunda presión, en donde dicha segunda presión es menor que dicha primera presión. En una realización, la diferencia entre la primera presión y la segunda presión es de al menos 15 inHg (50,8 kPa). En una realización preferida, la primera presión es la presión atmosférica y la segunda presión está por debajo de la presión atmosférica. En una realización más preferida, la segunda presión es al menos 15 inHg por debajo de la presión atmosférica (-15 inHg manométricos o -50,8 kPa). En otra realización, la primera presión está por debajo de la presión atmosférica y la segunda presión está aún más por debajo de la presión atmosférica. Una realización de la presente invención comprende la etapa de controlar el contenido final en aceite de los alimentos mediante el control de la segunda presión.

En otra realización de la presente invención, la diferencia entre el contenido en aceite de los productos alimenticios después de la etapa de fritura y el contenido en aceite de los productos alimenticios después de la etapa de desaceitado es al menos 10 % en peso de los productos alimenticios fritos. En una realización preferida, la diferencia entre el contenido en aceite de los productos alimenticios después de la etapa de fritura y el contenido en aceite de los productos alimenticios después de la etapa de desaceitado es de al menos 15 % en peso de los productos alimenticios fritos.

Aunque algunas realizaciones de la presente invención están dirigidas a una realización de rodajas de patata, se pueden utilizar otras realizaciones. En consecuencia, cuando se hace referencia a rodajas de patata en el presente documento, los solicitantes pretenden incluir cualquier pieza de fruta o verdura en rodajas (independientemente del grosor), cortada o entera que se pueda freír. Además, la presente invención también se puede aplicar a realizaciones a base de masa y productos alimenticios elaborados que incluyen, entre otros, chips de maíz y chips de tortilla mejicana. Por ejemplo, un chip de maíz o un chip de tortilla mejicana que salga de una freidora atmosférica puede someterse a una etapa de desaceitado por centrifugación al vacío con mejores resultados que en la técnica anterior. La presente invención también se puede aplicar a piezas de alimento extruidos que se fríen después de la extrusión. La presente invención también puede aplicarse a otras piezas de alimento fritos, tales como piezas de carne, nueces y legumbres.

REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un producto alimenticio frito, comprendiendo dicho método las etapas de:
 - 5 freír un producto alimenticio en aceite caliente a una primera presión para producir un producto alimenticio frito;
 - 10 retirar dicho producto alimenticio frito de dicho aceite caliente;
 - 15 desaceitar dicho producto alimenticio frito aplicando fuerza centrípeta a dicho producto alimenticio a una segunda presión, en donde dicha segunda presión es menor que dicha primera presión, en donde dicha etapa de desaceitado comprende al menos dos fases centrífugas, en donde dichos productos alimenticios fritos son revueltos entre dichas fases; y en donde dicho producto alimenticio comprende una pluralidad de productos alimenticios.
2. El método de la reivindicación 1 en donde dicha primera presión es la presión atmosférica.
- 15 3. El método de la reivindicación 1, en donde dicha segunda presión es al menos 50,8 kPa más baja que dicha primera presión.
- 20 4. El método de la reivindicación 1, en donde dicho desaceitado se produce en una centrifugadora que comprende una cesta con una pared exterior perforada.
5. El método de la reivindicación 4, que comprende además transferir dicho producto alimenticio entre una freidora y dicha centrifugadora, preferiblemente en donde el producto alimenticio frito se calienta durante la transferencia.
- 25 6. El método de la reivindicación 1, que comprende además calentar dicho producto alimenticio frito durante dicha etapa de desaceitado.
7. El método de la reivindicación 1, en donde dicha primera presión está por debajo de la presión atmosférica.
- 30 8. El método de la reivindicación 6, en donde dicha etapa de calentado utiliza una fuente de calentamiento por microondas o una fuente de calentamiento por radiofrecuencia.
9. El método de la reivindicación 1, en donde dicho producto alimenticio frito comprende un contenido de aceite final después de dicha etapa de desaceitado, y que comprende además controlar dicho contenido en aceite final controlando dicha segunda presión.
- 35

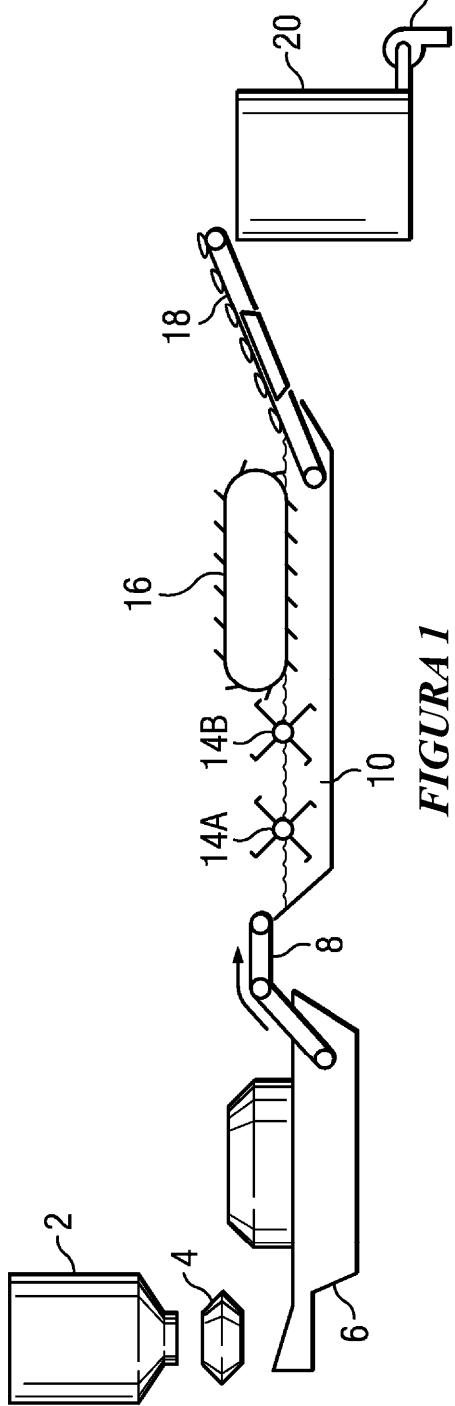


FIGURA 1

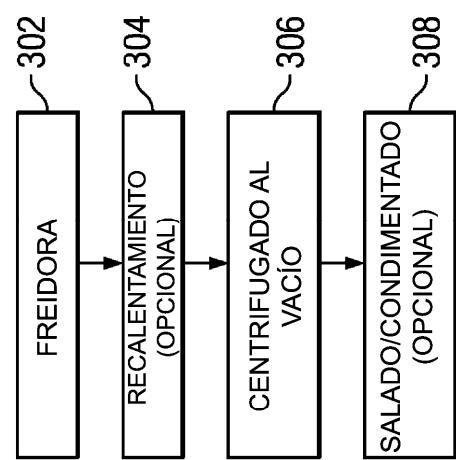


FIGURA 3

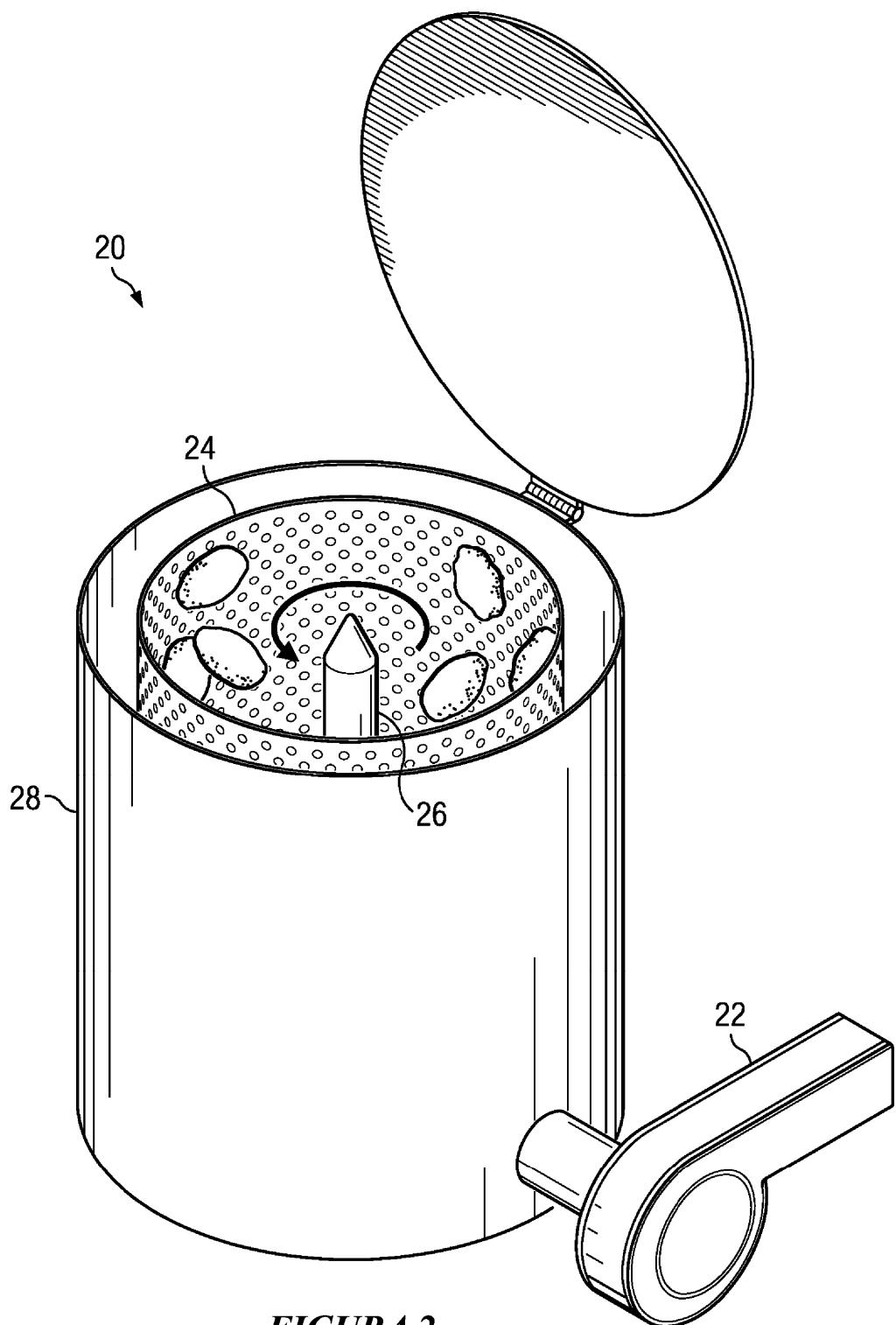


FIGURA 2