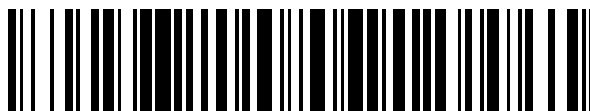


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 851**

51 Int. Cl.:

A23C 15/14 (2006.01)

A47J 37/12 (2006.01)

A23L 19/18 (2006.01)

A23L 5/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.11.2012 PCT/US2012/067345**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.06.2013 WO13082457**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2012 E 12854177 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016 EP 2785192**

54 Título: **Producto alimenticio frito con contenido en aceite reducido**

30 Prioridad:

30.11.2011 US 201113308285

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

27.10.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FRENCH, JUSTIN;
GANJYAL, GIRISH;
KOH, CHRISTOPHER JAMES;
SULLIVAN, SCOTT L. y
BARBER, KEITH ALAN**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 587 851 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

Producto alimenticio frito con contenido en aceite reducido.

5 Antecedentes de la invenciónCampo técnico

10 La presente invención se refiere a un método mejorado para la producción de un alimento de aperitivo frito con un contenido en aceite reducido.

Descripción de la técnica relacionada

15 Los productos de chip de patata convencionales se preparan siguiendo las etapas básicas de cortar en rodajas patatas crudas peladas, lavar con agua las rodajas para retirar el almidón superficial y freír las rodajas de patata en aceite caliente hasta que se consiga un contenido en humedad de entre el 1% y el 2% en peso aproximadamente. A continuación se salan las rodajas fritas o se sazonan y se envasan.

20 Las rodajas de patata crudas normalmente presentan contenidos en humedad de entre el 75% y 85% en peso dependiendo del tipo de patata y de las condiciones ambientales de cultivo. Cuando se fríen las rodajas de patata en aceite caliente, la humedad presente hierve. Esto tiene como resultado la rotura de las paredes celulares y la formación de orificios y vacíos que permiten la absorción de aceite en las rodajas de patata al dejar pasar contenidos de aceite significativos.

25 El contenido en aceite de los chips de patata tiene importancia por muchas razones. La más importante es su contribución a la demanda organoléptica en general de los chips de patata. Un contenido en aceite demasiado elevado puede hacer que las patatas resulten grasas o aceitosas y, por ello, menos deseables para los consumidores. Por otra parte, se pueden realizar chips con tan poco contenido en aceite que resulten insípidos y presenten una textura áspera. Además algunas directrices nutricionales indican que resulta deseable mantener una
30 dieta baja en aceite o en grasa.

En la técnica anterior, se han llevado a cabo numerosos intentos para reducir el contenido en aceite de los chips de patata. Sin embargo, los intentos anteriores para producir chips con bajo contenido en aceite o bien han resultado caros, utilizan tecnología que requiere un tiempo de permanencia para desaceitado más largo de lo deseable, o bien
35 no han conseguido mantener las propiedades organolépticas deseadas, como el sabor y la textura que resultan familiares para los consumidores de chips de patata tradicionales con un contenido en grasa o aceite mayor.

Como consecuencia, existe una necesidad de un proceso que permita la producción de un producto alimenticio frito como un chip de patata, que presente niveles inferiores de aceite que un producto alimenticio frito tradicional, pero que conserve unas propiedades organolépticas deseables similares a los chips de patata tradicionales.

40 El documento WO-A-00/08950 divulga un método y un aparato para realizar productos alimenticios de aperitivo en forma de cuenco. El documento WO-A-97/40706 revela un proceso para realizar chips de masa con bajo contenido en aceite. El documento US-A-4.929.461 revela un proceso para producir chips de patata del tipo por tandas de
45 manera continua.

Sumario de la invención

50 La presente invención proporciona un método de conformidad con la reivindicación 1 para realizar productos alimenticios fritos. Los aspectos preferidos se definen en las reivindicaciones dependientes.

La invención propuesta proporciona un método para producir piezas de alimento fritas. En una forma de realización, las piezas de alimento se fríen parcialmente por inmersión en aceite caliente a una primera temperatura y, a continuación, se acaban de freír mediante el contacto con aceite caliente a una segunda temperatura más elevada.
55 En una forma de realización preferida, la etapa de freído final se lleva a cabo pasando las piezas de alimento parcialmente fritas a través de una cortina de aceite caliente.

Las piezas de alimento fritas producidas según la presente invención contienen menos aceite que las piezas de alimento fritas convencionalmente, aun así, conservan las cualidades deseables visuales, de sabor y de textura de
60 las piezas de alimento fritas con más aceite.

Otros aspectos, formas de realización y características de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción detallada siguiente de la invención, considerada en conjunción con los dibujos adjuntos. Las figuras adjuntas son esquemáticas y no pretenden estar representadas a escala. En las figuras, cada componente idéntico, o sustancialmente similar, que se ilustra en las distintas figuras se representa mediante un único número o notación. En aras de la claridad, no se etiqueta cada uno de los componentes de cada figura. Tampoco se muestra cada uno
65

de los componentes de cada forma de realización de la invención cuando la ilustración no resulta necesaria para permitir que las personas con conocimientos de la técnica ordinarios comprendan la invención.

Breve descripción de los dibujos

5 Los aspectos nuevos considerados característicos de la invención se exponen en las reivindicaciones adjuntas. Sin embargo, la propia invención, así como su forma de uso preferida, objetivos adicionales y ventajas de la misma, se comprenderán mejor haciendo referencia a la descripción detallada adjunta de formas de realización ilustrativas cuando se lean en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que:

10 la figura 1 es una representación esquemática de una forma de realización del método de la presente invención y un sistema en el que se puede llevar a cabo el método.

15 la figura 2 es una representación esquemática de otra forma de realización del método de la presente invención y un sistema en el que se puede llevar a cabo el método.

Descripción detallada

20 La presente invención se refiere a un método para producir productos alimenticios fritos con contenido en aceite reducido. En general, cuando los productos alimenticios se fríen en aceite caliente, la humedad deja el producto alimenticio como vapor y dicho producto alimenticio absorbe algo del aceite en el que se está freído. Las formas de realización descritas a continuación se refieren a rodajas de patata fritas, pero la invención en su aplicación más amplia se aplica a cualquier producto alimenticio que absorba aceite en el proceso de freído y durante el enfriamiento posterior. La invención está concebida para reducir, pero no eliminar, el contenido en aceite total del producto alimenticio acabado.

Se dispensan patatas enteras almacenadas en una tolva 2 al aparato de corte en rodajas 4 que deja caer las rodajas de patata en un lavado con agua 6. La etapa de lavado es opcional.

30 En una forma de realización preferida, el aceite de freído que entra en la freidora se mantiene a una temperatura inicial de entre 160°C (320°F) aproximadamente y 193°C (380°F) aproximadamente, con mayor preferencia entre 168°C (355°F) aproximadamente y 188°C (370°F) aproximadamente. Se puede utilizar cualquier medio de freído convencional de conformidad con las distintas formas de realización de la presente invención, incluyendo medios de freído con aceites digeribles y/o no digeribles. La freidora puede ser una freidora de flujo único continuo o una freidora multizonas, que utilice dispositivos como ruedas de pala, 14A y 14B, y una cinta transportadora sumergible 16 para controlar el flujo de rodajas de patata (que no se muestran) a través de la freidora 10.

40 Debido a que la presente invención se puede aplicar a otros alimentos aparte de patatas en rodajas, los aspectos de la invención que implican procesos de freído y postfreído ahora se pueden describir en general como pertenecientes a piezas de alimento. Las piezas de alimento pueden incluir una variedad de frutas y verduras, enteras o a trozos, así como legumbres, frutos secos y semillas. Las piezas de alimento también pueden incluir productos elaborados en chips, como los chips de patata y los chips de tortilla elaborados. Las piezas de alimento también pueden incluir los aperitivos extruidos tipo "collets" realizados con maíz molido u otros ingredientes amiláceos, que pueden ser productos extruidos expandidos directamente o productos extruidos no expandidos.

45 En una forma de realización de la presente invención, las rodajas de patata o piezas de alimento se fríen parcialmente hasta un contenido en humedad intermedio y, a continuación, se retiran de la freidora, preferentemente, mediante un transportador de cinta sin fin perforado 18 (en ocasiones mencionado como un transportador de extracción). Si no se añade aceite caliente al aceite de freído o si el aceite no se calienta de otro modo durante el freído, en el lugar en el que el transportador de cinta sin fin perforada 18 hace contacto con el aceite de freír, el aceite de freír comprende una temperatura de freído parcial final de entre 143°C (290°F) aproximadamente y 166°C (330°F) aproximadamente y, con mayor preferencia, entre 149°C (300°F) aproximadamente y 160°C (320°F) aproximadamente. La temperatura final del aceite de freído parcial, tal como se utiliza dicho término en la presente memoria, de la primera etapa de freído por inmersión es la temperatura del aceite en el lugar de los medios de extracción. Para un proceso de freído continuo, los medios de extracción típicamente comprenderán un transportador de extracción 18, tal como se muestra en la figura 1, y, para un proceso por tandas, los medios de extracción típicamente serán una cesta perforada o transportador de extracción. En cualquiera de los casos, la temperatura final del aceite de freído parcial es la temperatura del aceite en el lugar de las piezas de alimento cuando se están retirando del aceite mediante los medios de extracción.

60 En una forma de realización, las piezas de alimento salen de la freidora con un contenido en aceite de entre el 30% aproximadamente y el 45% aproximadamente en peso y un contenido en humedad intermedio superior al 2% en peso, o, en otra forma de realización, superior al 3% en peso. En una forma de realización, el contenido en humedad intermedio se encuentra entre el 1,5% y el 15% en peso, o en otra forma de realización, entre el 3% aproximadamente y el 10% aproximadamente en peso, o combinaciones de los rangos anteriores. En una forma de realización preferida, las piezas de alimento fritas parcialmente comprenden un contenido en humedad intermedio

entre el 2% aproximadamente y el 10% aproximadamente en peso y muy preferentemente entre el 3% y el 6% aproximadamente en peso. Preferentemente, el contenido en humedad final de las piezas de alimento es menor del 10% aproximadamente y, con mayor preferencia es menor del 5% aproximadamente en peso de los productos alimenticios por debajo del contenido en humedad intermedio de las piezas de alimento.

5 Tal como se muestra en la figura 1, las rodajas se someten entonces a una etapa de freído final en aceite caliente que, en una forma de realización preferida, se cumple mediante una o más cortinas de aceite caliente 46 dispuestas sobre el transportador de extracción 18. Una cortina de aceite caliente 46 es un volumen de aceite que fluye de un dispensador de aceite 44 sobre el transportador de extracción 18, a través de los productos alimenticios en el transportador de extracción y el transportador de extracción. Preferentemente, la cortina de aceite 46 abarca sustancialmente la totalidad de la anchura del transportador de extracción. El aceite de la cortina de aceite 46 se puede recoger debajo del transportador de extracción en su propio receptáculo separado del aceite caliente utilizado para freír por inmersión, o drenar en el aceite caliente utilizado para freír por inmersión. El aceite utilizado para la cortina de aceite caliente se alimenta de una fuente de aceite 40, opcionalmente, mediante un intercambiador de calor 42 y hacia los dispensadores de aceite 44 sobre el transportador de extracción 18. En una forma de realización, la fuente de aceite 40 es una fuente de aceite limpio o reacondicionado y, en otra forma de realización, la fuente de aceite 40 es el mismo aceite utilizado en la freidora por inmersión 10. En una forma de realización, la temperatura de la cortina de aceite caliente es mayor que la temperatura final del aceite de freído parcial de la primera etapa de freído por inmersión.

20 Los solicitantes han medido la presión de vapor de agua en el interior de una rodaja de patata a diferentes temperaturas del producto, así como el contenido en humedad. Se apreció que, para mantener la presión de vapor en el interior del chip de patata por encima de 14,7 psia (o aproximadamente la presión atmosférica), la temperatura del producto debe ser superior al rango entre 133°C y 154°C (entre 270°F y 310°F) aproximadamente en un contenido en humedad entre el 1% y el 2% de contenido en humedad. Por lo tanto, los solicitantes teorizan que la temperatura del producto debe ser por lo menos la mencionada, con el fin de que el vapor de agua del interior del chip de patata resista la absorción de aceite vía acción capilar. De hecho, la temperatura del producto posiblemente debe ser más elevada que dichas temperaturas para superar las fuerzas de gravedad y capilares que también pueden favorecer la absorción de aceite y, seguramente, necesitan ser mayores, si se utiliza el vapor de agua para expulsar aceite de los espacios vacíos del interior del chip de patata. Además, la temperatura del aceite debe ser mayor que la temperatura del producto deseada para cumplir con los altos ratios de transferencia de calor entre el aceite y el producto necesarios comercialmente. De hecho, los solicitantes han descubierto que cuando se utiliza una temperatura del aceite de 171°C (340°F) en la etapa de freído final, no se elimina ni absorbe aceite en el producto final en comparación con los productos que se fríen hasta su contenido en humedad final en una etapa de freído. Al contrario, la temperatura del aceite de freído final de 143°C (290°F) provoca la absorción de más aceite por el producto final, y una temperatura de aceite de freído final de 199°C (390°F) provoca una menor absorción de aceite en el producto final.

40 En una forma de realización, la temperatura de la cortina de aceite caliente es de por lo menos 177°C (350°F) aproximadamente y, en una forma de realización preferida, por lo menos de 196°C (385°F). En una forma de realización preferida, la temperatura de la cortina de aceite caliente es mayor de 171°C (340°F) y menor de 213°C (415°F). En otra forma de realización, la diferencia entre la temperatura de aceite de freído parcial final en la primera etapa de freído y la temperatura de aceite de freído final inicial en la etapa de freído final es de por lo menos de 17°C (30°F). En una forma de realización preferida, la diferencia es de por lo menos 28°C (50°F). En una forma de realización muy preferida, el sistema se configura con la capacidad de alimentar aceite a temperaturas diferentes a cada dispensador de aceite 44, con el fin de permitir una etapa de freído final muy controlada.

50 En esta forma de realización, las piezas de alimento se someten a una primera etapa de freído mediante inmersión en aceite a una primera temperatura, seguida de una segunda etapa de freído pasando los productos alimenticios debajo de por lo menos una cortina de aceite caliente a una segunda temperatura, que es mayor que la primera temperatura. Un proceso conocido para el freído continuo por inmersión de rodajas de patata utiliza una temperatura de aceite inicial entre 177°C y 182°C (entre 350°F y 360°F), una temperatura de aceite final entre 93°C y 160°C (entre 270°F y 320°F) aproximadamente y un tiempo de permanencia de 190 segundos aproximadamente. Si no se añade aceite caliente al sistema, el aceite se enfría cuando se fríen las piezas de alimento. Las rodajas de patata salen de este proceso de freído con un contenido en humedad del 1,4% en peso aproximadamente. En una forma de realización del proceso inventivo descrito en la presente memoria, las rodajas de patata se fríen por inmersión aproximadamente a la misma temperatura de aceite inicial y en el mismo equipo de freído continuo, pero el tiempo de permanencia se reduce a aproximadamente entre 80 y 180 segundos o, en una forma de realización preferida, el tiempo de residencia se reduce aproximadamente entre 80 y 130 segundos. A continuación, tal como se ha descrito anteriormente, se retiran las rodajas del aceite caliente, preferentemente como un lecho de producto en un transportador de extracción, y se someten al freído final pasando el lecho de producto bajo por lo menos una cortina de aceite caliente.

65 En otra forma de realización, la primera etapa de freído por inmersión va seguida de una segunda etapa de freído por inmersión a alta temperatura de corta duración. En esta forma de realización, el transportador de extracción de la primera etapa puede alimentar los productos alimenticios fritos parcialmente a un segundo volumen de aceite

mantenido a una temperatura más elevada que la temperatura del aceite utilizado para la primera etapa de freído por inmersión. Se puede utilizar más de un transportador, o diferentes medios de transferencia, entre las etapas de freído. Para las rodajas de patata fritas parcialmente, preferentemente el tiempo de permanencia en la segunda freidora por inmersión es menor de 10 segundos y, con mayor preferencia, menor de 5 segundos, para llevar el contenido en humedad de las rodajas de patata a un contenido en humedad final menor del 2% en peso para rodajas de patatas lavadas, y menor del 2,5% aproximadamente en peso para los chips de patata estilo tradicional sin lavar. Los productos alimenticios fritos finales se pueden retirar del segundo volumen de aceite mediante cualquier medio adecuado, por ejemplo un segundo transportador de extracción o una cesta perforada.

Todavía en otra forma de realización, que se muestra en la figura 2, los productos que se están friendo por inmersión en aceite caliente se pueden someter a una etapa de freído final de aceite caliente proporcionando una cortina de aceite caliente sumergida en el interior del aceite de freído 10. Un ejemplo de una cortina de aceite caliente sumergida se muestra en la región sombreada 56 de la figura 2. En la forma de realización que se muestra en la figura 2, la cortina de aceite caliente sumergida 56 es proporcionada por lo menos por un dispensador de aceite caliente 54 situado sobre el lecho del producto 50 cuando pasa debajo del sumergidor 16. En una forma de realización preferida, la cortina de aceite caliente sumergida 56 se complementa mediante por lo menos un dispensador de aceite 54 situado debajo del lecho del producto 50 cuando se desplaza desde el sumergidor 16 hasta el transportador de extracción 18. Los dispensadores de aceite 54 se pueden alimentar mediante una fuente de aceite nuevo 40 que se calienta mediante un intercambiador de calor 42, pero también se puede alimentar, por completo o en parte, mediante aceite recirculado desde la freidora.

Debido a que solo se requiere un tiempo corto de freído final de aceite para conseguir las ventajas de la presente invención, la cortina de aceite caliente sumergida puede representar una banda o región estrecha de aceite entre el sumergidor 16 y el transportador de extracción 18. El aceite caliente se restringe a las regiones en el interior de la freidora cerca de los dispensadores de aceite 54, debido a que el drenaje del sistema de recirculación 62 está situado cerca del final de la salida del producto de la freidora. Dicho sistema de recirculación utiliza por lo menos una bomba 58 y un intercambiador de calor 60 para recircular el aceite al extremo de entrada del producto de la freidora. Esto mantiene una región bien definida de aceite caliente muy próxima al sumergidor 16 y el transportador de extracción 18 que constituye la cortina de aceite caliente sumergida 56.

El hecho de proporcionar una cortina de aceite caliente sumergida puede ofrecer ventajas sobre otras formas de realización con respecto a la calidad del aceite y a la cobertura del producto. Debido a que el aceite en la cortina de aceite caliente sumergida estará en contacto con aire durante un periodo de tiempo más corto que la cortina de aceite caliente situada sobre el transportador de extracción, el aceite de la cortina de aceite sumergida no se oxidará tan rápido. Además, el hecho de que los productos ya estén sumergidos en aceite cuando pasan por la cortina de aceite sumergida también ayudará a proporcionar productos alimenticios cocinados de manera más uniforme. Tal como se puede apreciar en las figuras 1 y 2, la cortina de aceite caliente en cualquier forma de realización de cortina de aceite caliente está muy cerca del transportador de extracción.

Los solicitantes han apreciado que el proceso inventivo presenta varias ventajas sorprendentes sobre los métodos de freído conocidos.

En primer lugar, los productos alimenticios fritos que se producen según la invención comprenden un contenido en aceite inferior que los productos alimenticios sometidos a procesos de freído por inmersión conocidos. En una forma de realización, las rodajas de patata producidas por el método inventivo comprenden un contenido en aceite de aproximadamente el 30%, mientras que las rodajas de patata producidas utilizando solo una etapa de freído por inmersión comprenderían un contenido en aceite del 35% aproximadamente. Este resultado fue sorprendente debido a que los productos alimenticios fritos según la invención también presentan unas características de sabor, color y textura similares a los productos alimenticios fritos producidos mediante métodos de freído conocidos. Aun cuando la invención no está limitada en teoría, los solicitantes consideran que la etapa de freído final de aceite caliente reduce el contenido en aceite de varias maneras.

La viscosidad del aceite de freído generalmente se reduce con el aumento de la temperatura. Los solicitantes consideran que el aceite más caliente utilizado en la etapa de freído final de la presente invención se drena de las rodajas de forma más eficiente en el transportador de extracción.

Además el aceite caliente posiblemente provoca un incremento rápido en la temperatura del chip, que convierte la mayor parte del agua que queda en el interior de las rodajas de patata en vapor, que sale de las rodajas. Los solicitantes consideran que este vapor también expulsa una porción del aceite que se había absorbido en la rodaja durante el freído por inmersión. Los solicitantes han observado que, cuando las rodajas de patata típicas se fríen utilizando los métodos de freído por inmersión anteriores, después de un tiempo de permanencia en el aceite entre 80 segundos y 130 segundos aproximadamente, el burbujeo de las rodajas de patata en el interior de la freidora disminuye sustancialmente, un punto mencionado como el punto final de burbuja. Dicho punto final de burbuja variará según las características de la rodaja de patata (o, en general, del producto alimenticio) y de la temperatura del aceite, pero, independientemente de las condiciones, un artesano experto en la técnica puede percibir visualmente el punto final de burbuja. Los solicitantes consideran que, en este punto, el agua restante en el interior

de las rodajas de patata ha dejado de convertirse en vapor de una forma tan eficiente como antes, y el aceite empieza a absorberse en las rodajas de patata después de dicho punto final de burbuja. Tal como se describe en la presente memoria, en una forma de realización, los solicitantes proponen retirar las rodajas de patata de la primera etapa de freído antes o poco después del punto final de burbuja y someterlas a una etapa de freído final de corta duración a temperatura elevada, para retirar el agua restante y reducir el contenido en aceite del producto final. En una forma de realización, las rodajas de patata se retiran de la primera etapa de freído aproximadamente 10 segundos (antes o después) del punto final de burbuja. En otra forma de realización, las rodajas de patata se retiran de la primera etapa de freído menos de 50 segundos aproximadamente después del punto final de burbuja y, en una forma de realización preferida, menos de 30 segundos aproximadamente después del punto final de burbuja. Los solicitantes han observado que, cuando las rodajas de patata se transfieren después a una etapa de freído final con aceite más caliente, las rodajas de patata burbujan rápidamente cuando el agua restante en las rodajas se convierte en vapor.

Especialmente en la forma de realización de cortina de aceite caliente, el hecho de que el aceite no esté en contacto continuo con el producto alimenticio durante la etapa de freído final también se considera que resiste la absorción de aceite. Además, como las piezas de alimento se mantienen calientes durante la segunda etapa de freído, el vapor de agua presente en el interior del chip de patata permanecerá en estado de vapor durante un periodo de tiempo más largo y resistirá la absorción de aceite que se cree que tiene lugar durante el enfriamiento.

En segundo lugar, el equipo utilizado para llevar a cabo el método inventivo se puede readaptar fácilmente en el equipo de freído existente. El equipo que se puede readaptar reduce los costes de capital de implementar el método inventivo. Quizá más importante, el método inventivo puede incrementar considerablemente la capacidad y el rendimiento del equipo de freído existente. Tal como se ha mencionado anteriormente, el tiempo de freído por inmersión de los chips de patata se puede reducir de 190 segundos aproximadamente a entre 80 y 130 segundos (preferentemente, entre 100 y 120 segundos aproximadamente). Un tiempo de freído reducido podría permitir que una freidora existente con la capacidad para producir 2724 kg (6000 libras) de piezas de alimento fritas por hora, cuando se modifica de acuerdo con la presente invención, produzca aproximadamente 4540 kg (10000 libras) de piezas de alimento fritas por hora. Finalmente, debido a que los productos de alimento pasan menos tiempo en el aceite de freído, y debido a que la freidora ha incrementado su rendimiento, la calidad del aceite será consistentemente mayor gracias a un ciclo de trabajo inferior y a un ritmo de realimentación de aceite nuevo potencialmente mayor.

El método inventivo también se puede acoplar con una etapa de desaceitado posterior al freído. En una forma de realización, dicha etapa de desaceitado utiliza una cuchilla de vapor/un barrido de vapor que rodea el transportador de extracción para retirar de forma activa aceite de la superficie de las piezas de alimento fritas. Tal como se muestra en la figura 1, la cuchilla de gas 20 pasa un flujo de un gas inerte seleccionado de entre uno o más gases inertes que comprenden vapor sobrecalentado, nitrógeno, dióxido de carbono y mezclas de los mismos, a una alimentación de presión positiva mediante una bomba 29 sobre las piezas de alimento fritas y el barrido de gas 34 proporciona una presión negativa proporcionada por una bomba 39 debajo de dichas piezas de alimento fritas. Se puede utilizar un eliminador de aceite para separar el aceite recogido en la corriente de barrido.

El método inventivo también se puede acoplar con una etapa de deshidratación postfreído. Los alimentos de aperitivo no perecederos se secan hasta un contenido en humedad inferior el 2% en peso aproximadamente, o inferior al 1,5% en peso aproximadamente. En una forma de realización, las piezas de alimento descritas anteriormente se acaban de freír hasta un contenido en humedad superior al 2% en peso aproximadamente y, a continuación, se someten a una etapa de secado que deshidrata las piezas de alimento hasta un contenido en humedad inferior al 2% en peso aproximadamente, o inferior al 1,5% en peso aproximadamente. En varias formas de realización, la etapa de secado puede ser una o una combinación de secado por aire caliente, secado por microondas, secado por infrarrojos, o secado por chorro. Se pueden utilizar otros métodos de secado de no fritos ya conocidos en la técnica.

Ejemplos

Se realizaron muestras de control de chips de patata lavando, pelando y cortando en rodajas patatas, tal como se conoce en la técnica. A continuación, se lavaron las rodajas de patata para retirar el almidón superficial. Se frieron las rodajas de control en un proceso de freído por inmersión por tandas a una temperatura inicial del aceite de 178°C (353°F) durante 190 segundos aproximadamente hasta obtener un contenido en humedad final inferior al 2% en peso aproximadamente. Los chips de patata de control resultantes tenían un contenido en aceite promedio del 43% en peso de chips de patata aproximadamente.

Se frío un segundo grupo de rodajas de patata preparadas de forma similar en una freidora de inmersión por tandas a una temperatura de aceite de freído parcial inicial de 178°C (353°F) durante 190 segundos aproximadamente, a continuación, se retiraron de la freidora por tandas y, en una segunda freidora por tandas, se sumergieron en aceite a una temperatura de aceite de freído final inicial de 88°C (190°F) aproximadamente durante 30 segundos aproximadamente. Los chips de patata resultantes presentaban un contenido en aceite promedio del 62% en peso de chips de patata aproximadamente, que era significativamente mayor que la muestra de control.

5 Se frío un tercer grupo de rodajas de patata preparadas de forma similar en un proceso de freído por inmersión por tandas a una temperatura de aceite de freído parcial inicial de 178°C (353°F) durante 190 segundos aproximadamente, a continuación, se retiraron de la freidora por tandas y se sumergieron en aceite a una temperatura de freído final inicial de 149°C (300°F) durante 30 segundos aproximadamente. Los chips de patata resultantes presentaban un contenido en aceite promedio del 57% por peso de chips de patata aproximadamente, mayor que la muestra de control.

10 Se frío un cuarto grupo de rodajas de patata preparadas de forma similar en un proceso de freído por inmersión por tandas a una temperatura de aceite de freído parcial inicial de 178°C (353°F) durante 190 segundos aproximadamente, a continuación, se retiraron de la freidora por tandas y se sumergieron en aceite a una temperatura de freído final inicial de 199°C (390°F) durante 30 segundos aproximadamente. Los chips de patata resultantes tenían un contenido en aceite promedio del 38% por peso de chips de patata aproximadamente, o el 5% menos de aceite por peso de los chips de patata que la muestra de control.

15 Se llevaron a cabo otros experimentos para probar si se podía utilizar un tiempo de permanencia más corto en la primera freidora antes de la etapa de freído final en aceite caliente. En un experimento, se frieron las rodajas de patata en aceite que presentaba una temperatura de freído parcial inicial de 178°C (353°F) durante 80 segundos aproximadamente, a continuación, se acabaron de freír en aceite a una temperatura de freído final inicial de 199°C (390°F) aproximadamente durante 10 segundos. El contenido en humedad de los chips de patata producidos mediante este proceso fue del 1,2% en peso aproximadamente y el contenido en aceite fue del 33% en peso aproximadamente. Cuando se incrementó la primera etapa de freído por inmersión a 100 segundos y la etapa de freído final se redujo a 5 segundos, el contenido en humedad final de los chips de patata era del 2,11% en peso aproximadamente y el contenido en aceite era del 30% en peso aproximadamente. Cuando la primera etapa de freído por inmersión se incrementó a 110 segundos aproximadamente y la etapa de freído final se redujo a 5 segundos, el contenido en humedad final de los chips de patata era del 1,25% en peso aproximadamente y el contenido en aceite era del 31% en peso aproximadamente.

30 La totalidad de los experimentos anteriores se llevaron a cabo utilizando dos freidoras por tandas situadas próximas una a otra. Las rodajas de patata se transfirieron de una freidora a la otra lo más rápidamente posible, posibilitando un enfriamiento y drenaje de aceite mínimos. Los contenidos en aceite de las rodajas de patata descritos en estos ejemplos se proporcionan solo con fines comparativos, y no reflejan necesariamente los niveles de aceite en los chips de patata disponibles comercialmente ni de los chips de patata descritos en la técnica anterior.

35 Los solicitantes también han llevado a cabo experimentos utilizando una freidora por inmersión de chips de patata continua existente que se modificó para añadir tres cortinas de aceite caliente sobre el transportador de extracción. En un experimento de control, las rodajas de patata se frieron utilizando solo la freidora por inmersión y sin cortina de aceite caliente hasta un contenido en humedad final del 1,4% en peso aproximadamente, lo que produjo chips de patata con un contenido en aceite del 36,08% en peso. La tabla siguiente muestra los resultados de varios experimentos realizados utilizando la cortina de aceite caliente sobre el transportador de extracción.

Tabla 1: Datos de freído final con cortina de aceite caliente.

Contenido en humedad intermedio	Temperatura cortina de aceite	Contenido en humedad final	Contenido en aceite final
1,8%	199°C (390°F)	1,3%	32,64%
2,59%	199°C (390°F)	1,43%	31,42%
2,94%	177°C (350°F)	1,25%	31,77%
2,94%	196°C (385°F)	1,02%	30,57%
2,94%	210°C (410°F)	1,25%	31,83%

45 En la tabla 1, todos los porcentajes son en peso de rodajas de patata. El contenido en humedad intermedio es el contenido en humedad de la rodaja de patata después de su retirada de la etapa de freído por inmersión, y el contenido en humedad final es el contenido en humedad de las rodajas de patata después de la etapa de freído con cortina de aceite caliente.

50 Se llevó a cabo otro grupo de experimentos con chips de tortilla. En estos experimentos, se realizaron preformas de chip de tortilla laminando una pasta de masa y cortando la lámina en piezas. Un conjunto de dichas preformas era un conjunto de control y se frío en una freidora por tandas con una temperatura de aceite de freído parcial inicial de 185°C (365°F) aproximadamente durante 55 segundos aproximadamente, hasta un contenido en humedad final de 1,4% en peso, mostrando dichos chip de tortilla fritos un contenido en aceite del 25,7% en peso aproximadamente. (Los chips de tortilla fritos conocidos producidos en una línea de chip de tortilla continua comprenden un contenido en humedad del 1,1% aproximadamente y un contenido en aceite del 23,5% aproximadamente). Se sometieron otras preformas de chip de tortilla a una primera etapa de freído por tandas con una temperatura de aceite de freído parcial inicial de 185°C (365°F) aproximadamente durante varios periodos de tiempo diferentes, seguida por una

5 segunda etapa de freído por tandas durante 5 segundos en aceite a una temperatura de 199°C (390°F). Se realizaron conjuntos experimentales utilizando primeros tiempos de etapas de freído de 25, 30, 35, 40 y 45 segundos, que produjeron conjuntos de chips de tortilla fritos que comprendían aproximadamente el 20%, 20%, 21,5%, 21,5% y 21,5%, respectivamente. De este modo, los conjuntos experimentales mostraron una reducción de aceite en términos de porcentaje absoluto con respecto al control entre el 5,7% y el 4,2% en peso de chips, y una reducción de porcentaje entre el 22% y el 16% con respecto a la muestra de control. Estos experimentos son la prueba de que el método inventivo se puede adaptar a una amplia gama de productos alimenticios fritos.

10 Ahora resultará evidente para los expertos en la técnica que en la presente memoria se han descrito un método y un sistema que se pueden utilizar para producir productos alimenticios fritos que han reducido el contenido en aceite pero conservan las características deseables de las piezas de alimento frita convencionalmente. Aunque la presente invención se ha descrito mediante una forma de realización preferida, se pondrá de manifiesto que se pueden emplear otras adaptaciones y modificaciones sin apartarse del espíritu y el alcance de la misma. Los términos y expresiones empleados en la presente memoria se han utilizado como términos descriptivos y no limitativos y, por
15 ello, no pretenden excluir equivalentes, sino al contrario, se pretende cubrir la totalidad de los equivalentes que se pueden emplear sin apartarse del alcance de la invención.

20 En resumen, aunque se ha mostrado y descrito la invención particularmente haciendo referencia a una forma de realización preferida, los expertos en la técnica entenderán que se pueden realizar varios cambios en forma y detalle sin apartarse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Método para realizar productos alimenticios fritos que comprende las etapas de:

5 proporcionar una pluralidad de piezas de alimento;

freír parcialmente dichas piezas de alimento por inmersión en aceite caliente, comprendiendo dicho aceite caliente una temperatura de aceite de freído parcial inicial y una temperatura de aceite de freído parcial final, para producir piezas de alimento fritas parcialmente;

10 retirar dichas piezas de alimento fritas parcialmente de dicho aceite caliente; y

15 acabar de freír dichas piezas de alimento fritas parcialmente mediante el contacto con aceite caliente a una temperatura de aceite de freído final inicial, siendo dicha temperatura del aceite de freído final inicial más elevada que dicha temperatura del aceite de freído parcial final, para producir dichas piezas de alimento fritas,

en el que dicha etapa de freído parcial comprende freír parcialmente dichas piezas de alimento hasta un contenido en humedad intermedio de entre 1,5% y 15% en peso, en el que dicha etapa de freído final comprende acabar de freír dichas piezas de alimento fritas parcialmente hasta un contenido en humedad final menor del 2% en peso y menor que dicho contenido en humedad intermedio, y el que dicha etapa de freído final comprende el freído por inmersión de dichas piezas de alimento fritas parcialmente durante menos de 10 segundos, en el que dicha temperatura del aceite de freído parcial final se encuentra entre 132°C y 177°C (270°F y 350°F) y en el que dicha temperatura del aceite de freído final inicial es mayor de 177°C (350°F).

25 2. Método según la reivindicación 1, en el que dicha etapa de freído final comprende el freído final de dichas piezas de alimento fritas parcialmente pasando dichas piezas de alimento fritas parcialmente a través de por lo menos una cortina de aceite caliente.

30 3. Método según la reivindicación 1, en el que dicha etapa de freído final comprende acabar de freír dichas piezas de alimento fritas parcialmente pasando dichas piezas de alimento fritas parcialmente a través de por lo menos una cortina de aceite caliente, y en el que

35 (i) dicha por lo menos una cortina de aceite caliente también comprende una pluralidad de cortinas de aceite caliente, y en el que por lo menos una cortina de aceite caliente comprende una temperatura de aceite inicial que es diferente de una temperatura de aceite de por lo menos otra cortina de aceite caliente; o

(ii) dicha etapa de retirada comprende retirar dichas piezas de alimento fritas parcialmente utilizando un transportador de extracción y en el que dicha por lo menos una cortina de aceite caliente está dispuesta sobre dicho transportador de extracción; o

40 (iii) dicha por lo menos una cortina de aceite caliente es una cortina de aceite caliente sumergida.

45 4. Método según la reivindicación 1, en el que dicha etapa de freído final comprende el freído por inmersión de dichas piezas de alimento fritas parcialmente durante menos de 5 segundos.

50 5. Método según la reivindicación 1, que también comprende una etapa de desaceitado, opcionalmente, en el que dicha etapa de desaceitado comprende retirar el aceite de dichas piezas de alimento frito utilizando una cuchilla de gas y un barrido de gas.

6. Método según la reivindicación 1, que también comprende secar dichas piezas de alimento fritas hasta un contenido en humedad inferior al 2% en peso.

55 7. Método según la reivindicación 3, en el que dicha cortina de aceite caliente es una cortina de aceite caliente sumergida muy próxima a un medio de extracción que retira dichas piezas de alimento de dicho aceite caliente.

8. Método según la reivindicación 1, que también comprende una diferencia entre dicha temperatura de aceite de freído parcial final y dicha temperatura de aceite de freído final inicial de por lo menos 17°C (30°F), opcionalmente por lo menos 28°C (50°F).

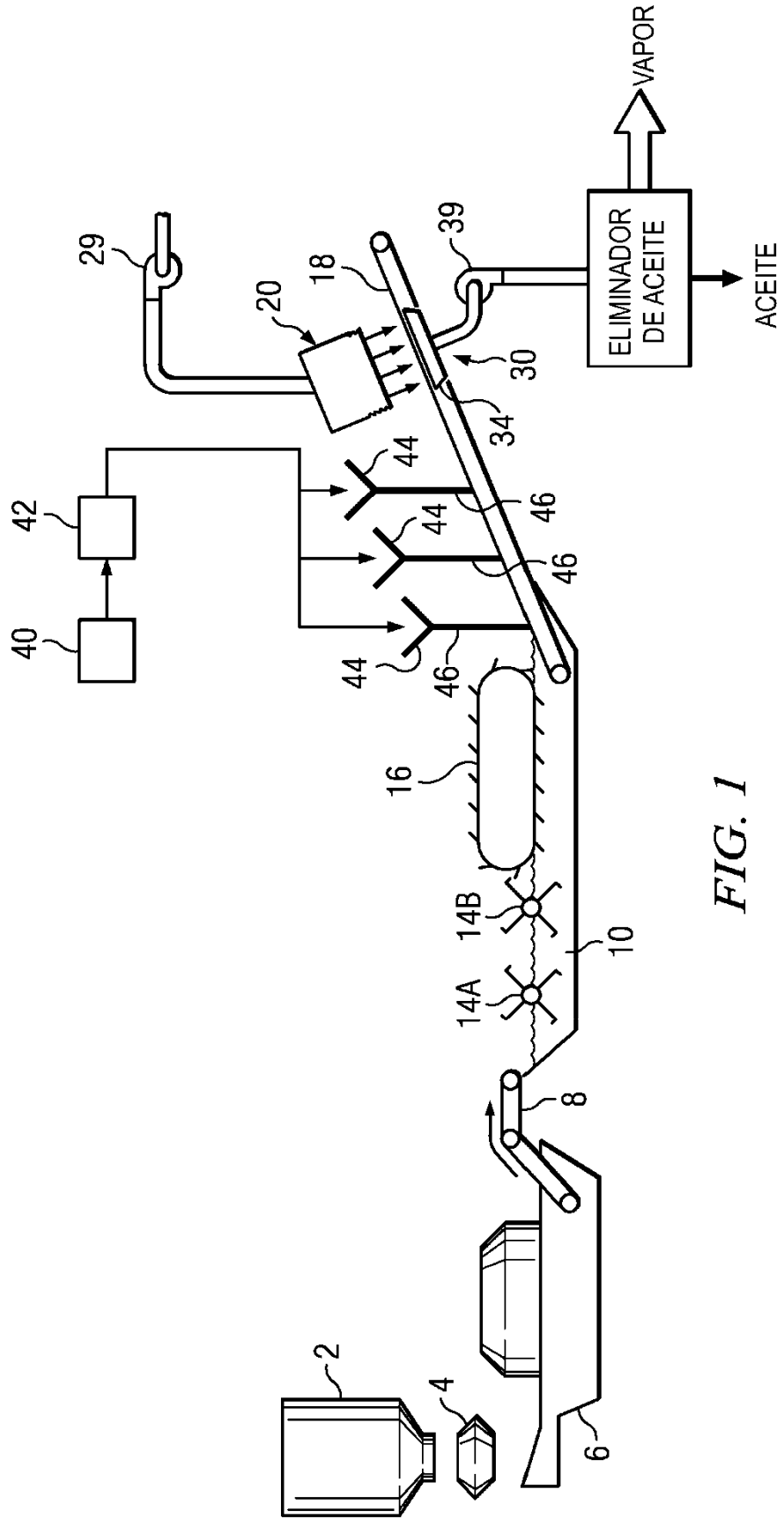


FIG. 1

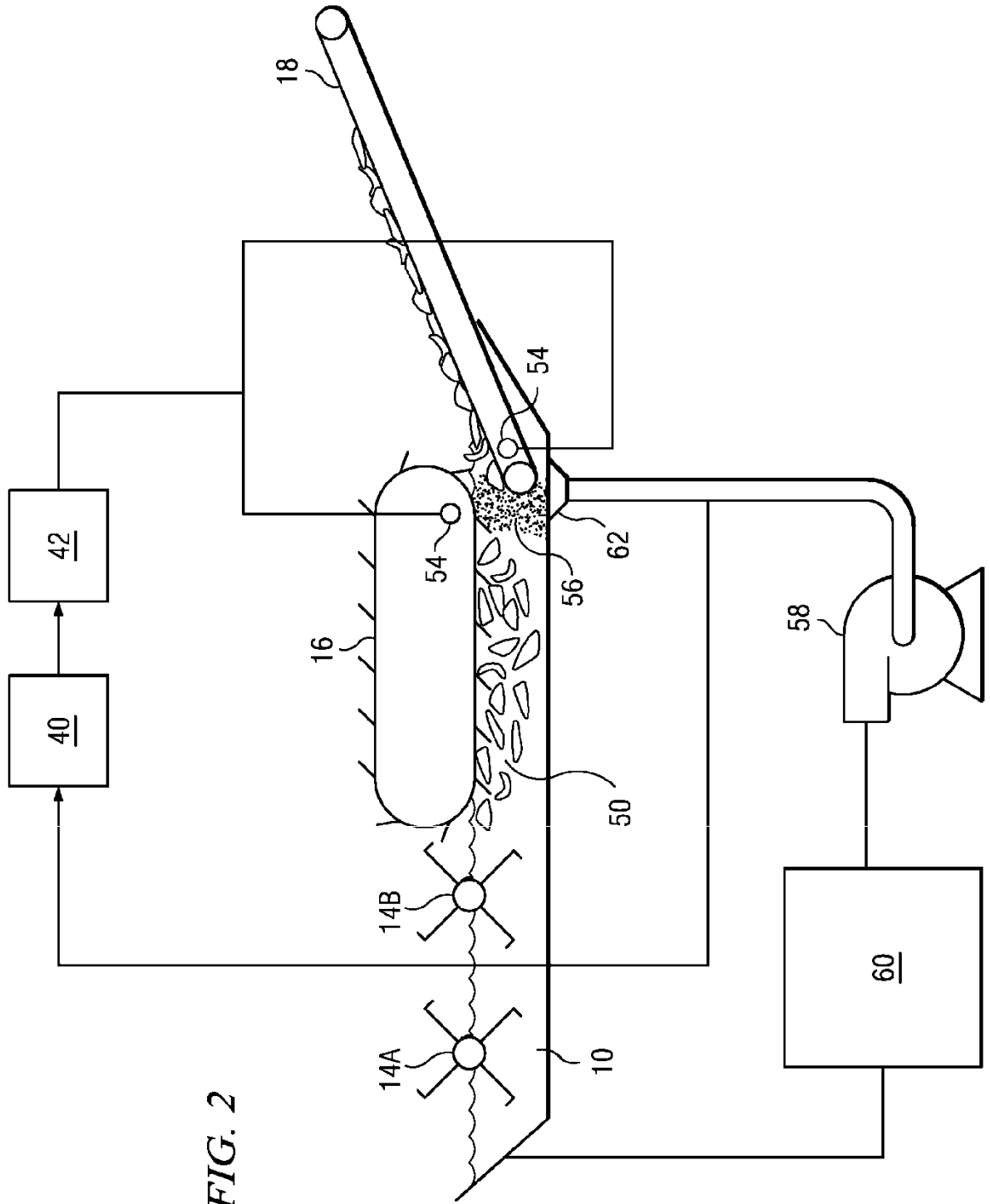


FIG. 2