

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 029**

51 Int. Cl.:

A23L 5/10 (2006.01)

A23L 19/18 (2006.01)

A47J 37/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.04.2014 PCT/US2014/034527**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.10.2014 WO14172552**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2014 E 14785072 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018 EP 2986535**

54 Título: **Método y sistema para producir un producto alimentario**

30 Prioridad:

19.04.2013 US 201313866706

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

05.10.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**EICHENLAUB, SEAN;
FRENCH, JUSTIN;
KOH, CHRISTOPHER, JAMES y
KOZMAN, AUSTIN**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 685 029 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

Método y sistema para producir un producto alimentario

5 Antecedentes de la invención**Campo técnico**

La presente invención se refiere a un método y sistema mejorados para la producción de un aperitivo frito.

10

Descripción de la técnica relacionada

Los productos convencionales de patatas fritas se preparan mediante etapas básicas de pelado y cortado en rebanadas, de las patatas crudas, lavado con agua de las rebanadas para eliminar el almidón superficial y freír las rebanadas de patata en aceite caliente hasta que se consigue un contenido de humedad de aproximadamente 1 % a 2 % en peso. A continuación, las rebanadas fritas se salan o se sazonan y se envasan.

15

Las rebanadas de patata crudas normalmente tienen contenidos de humedad del 75 % a 85 % en peso dependiendo del tipo de patata y de las condiciones ambientales de crecimiento. Cuando las rebanadas de patata se fríen en aceite caliente, la humedad presente hierve. Esto da como resultado paredes celulares que estallan y la formación de agujeros y huecos que permiten la absorción del aceite en las rebanadas de patata dando como resultado contenidos de aceite significativos.

20

El contenido de aceite de las patatas fritas es importante por muchos motivos. Lo más importante es su contribución a la deseabilidad organoléptica general de las patatas fritas. Un contenido de aceite demasiado alto puede volver las patatas fritas en grasas u oleosas y, por tanto, menos deseables para los consumidores. Por otro lado, es posible preparar patatas fritas de tal manera que tengan un contenido tan bajo de aceite que carezcan de sabor y parezcan duras de textura. Algunas pautas nutricionales indican también que es deseable mantener una dieta baja en aceite o grasa.

25

30

Se han realizado numerosos intentos en la técnica anterior para reducir el contenido de aceite en las patatas fritas. Sin embargo, los intentos anteriores de producir patatas fritas con un contenido de aceite más bajo son o bien caros, utilizan tecnología que requiere un tiempo de espera de desaceitado más largo que el deseable, o bien han fracasado en mantener las propiedades organolépticas deseadas tales como el sabor y la textura que se han convertido en familiares para los consumidores de las patatas fritas tradicionales que tienen contenidos de grasa o aceite superiores. El documento US-A-2011/0281005 divulga un aparato para fabricar patatas fritas que comprende una cinta en un canal de aceite, un vertedero y una parte anterior de una freidora.

35

Por consiguiente, existe necesidad de un proceso que permita la producción de un producto alimentario frito tal como unas patatas fritas que tengan menores niveles de aceite que un producto alimentario frito de manera tradicional, pero que retenga propiedades organolépticas similares a las patatas fritas tradicionales.

40

Sumario de la invención

La invención propuesta proporciona un método y sistema para producir piezas alimentarias. En una realización, el método comprende proporcionar una pluralidad de piezas alimentarias, freír parcialmente dichas piezas alimentarias en una sartén mediante su inmersión en aceite caliente como cama de producto, en el que dicho aceite caliente comprende una temperatura inicial del aceite para fritura parcial y una temperatura de aceite final para fritura parcial, para producir piezas alimentarias parcialmente fritas; retirar dichas piezas alimentarias parcialmente fritas de dicho aceite caliente; disponer en una sola capa dichas piezas alimentarias parcialmente fritas; y freír finalmente dichas piezas alimentarias parcialmente fritas en una sola capa mediante inmersión en aceite caliente a una temperatura inicial del aceite para fritura de acabado para producir dichas piezas alimentarias fritas.

45

50

En otra realización, un método para preparar productos alimentarios fritos comprende proporcionar una pluralidad de piezas alimentarias parcialmente fritas como una cama de producto; disponer en una sola capa dichas piezas alimentarias parcialmente fritas; y freír finalmente dichas piezas alimentarias parcialmente fritas mediante puesta en contacto con aceite caliente a una temperatura inicial del aceite para fritura de acabado para producir dichas piezas alimentarias fritas.

55

En otra realización, un sistema para producir piezas alimentarias fritas comprende una freidora de primera inmersión que utiliza aceite caliente, en el que dicho aceite caliente comprende una temperatura inicial del aceite para fritura parcial y una temperatura de aceite final para fritura parcial, que recibe piezas alimentarias y produce piezas alimentarias parcialmente fritas como una cama de producto; un transportador de salida que retira dicha cama de producto de dicha freidora de inmersión; al menos un transportador de transferencia que transporta dichas monocapas de dicha cama de producto; y una segunda freidora de inmersión que utiliza aceite a una temperatura inicial final del aceite para fritura de acabado fríe dichas piezas alimentarias parcialmente fritas en monocapas para

60

65

producir piezas alimentarias fritas. En otra realización adicional más, el sistema comprende una cinta de drenaje que recibe dichas piezas alimentarias fritas, en el que dicha cinta de drenaje comprende una pluralidad de miembros de orientación vertical. En otra realización, dicha segunda freidora de inmersión comprende un vertedero, en el que dichas piezas alimentarias fritas y el aceite fluyen sobre dicho vertedero y sobre dicha cinta de drenaje.

5 En una realización de la invención, se proporciona en la reivindicación 1 un método para preparar productos alimentarios.

10 En otra realización, el método comprende además, tras la etapa de inmersión, drenar dichas piezas alimentarias sobre una cinta de drenaje, en el que dicha cinta de drenaje comprende una pluralidad de miembros de orientación vertical. El método puede comprender además transferir dichas piezas alimentarias y dicho segundo fluido comestible procedente de dicha etapa de inmersión a dicha etapa de drenaje sobre un vertedero y sobre dicha cinta de drenaje.

15 En otra realización, la etapa de fritura parcial puede comprender freír parcialmente dichas piezas alimentarias hasta un contenido de humedad intermedio comprendido entre 1,5 % y aproximadamente 15 % en peso, en el que dicha etapa de fritura de acabado comprende terminar de freír dichas piezas alimentarias parcialmente fritas hasta un contenido final de humedad de menos de un 2 % en peso y menor de dicho contenido de humedad intermedio.

20 En otra realización de la invención, se proporciona en la reivindicación 4 un sistema para producir piezas alimentarias. En otra realización, el sistema comprende además una cinta de drenaje que recibe dichas piezas alimentarias procedentes de dicho segundo tanque de inmersión, en el que dicha cinta de drenaje comprende una pluralidad de miembros de orientación vertical.

25 En otra realización, el segundo tanque de inmersión comprende un vertedero, en el que dichas piezas alimentarias y el segundo fluido comestible fluyen sobre dicho vertedero y sobre dicha cinta de drenaje.

30 En otra realización, la pluralidad de miembros de orientación vertical comprende una pluralidad de nervaduras dispuestas lateralmente a través de dicha cinta de drenaje, o una pluralidad de pasadores que sobresalen de dicha cinta de drenaje, o una pluralidad de aletas triangulares dispuestas lateralmente a través de dicha cinta de drenaje. En una realización, la pluralidad de miembros de orientación vertical comprende hileras de miembros de orientación vertical dispuestas lateralmente a través de dicha cinta de drenaje, en el que cada hilera comprende una altura que es diferente de la altura de cada hilera adyacente y, opcionalmente, cada hilera diferente comprende una altura sustancialmente igual.

35 El primer tanque de inmersión puede comprender una primera freidora de inmersión.

40 En otra realización de la invención, se proporciona en la reivindicación 12 un sistema para producir piezas alimentarias. El tanque de inmersión puede comprender una freidora.

Otros aspectos, realizaciones y características de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención cuando se considera junto con los dibujos acompañantes. Las figuras acompañantes son esquemáticas y no se pretende que estén dibujadas a escala. En las figuras, cada componente idéntico, o sustancialmente similar que está ilustrado en varias figuras está representado por un único número o notación. Por claridad, no todos los componentes están marcado en todas las figuras. Ni se muestran todos los componentes de cada realización de la invención cuando no es necesaria la ilustración para permitir a las personas normalmente expertas en la materia comprender la invención.

Breve descripción de los dibujos

50 Las características novedosas que se consideran características de la invención se exponen en las reivindicaciones adjuntas. La propia invención, sin embargo, así como un modo de uso preferente, sus objetivos y ventajas adicionales, se comprenderán mejor por referencia a la siguiente descripción detallada de las realizaciones ilustrativas cuando se leen conjuntamente con los dibujos adjuntos, donde:

55 La **Figura 1** es una representación esquemática de una realización del método y sistema de la presente invención.

La **Figura 2** es una vista aumentada en la representación esquemática de una realización del método y sistema de la presente invención.

60 La **Figura 3** es una vista en perspectiva de una parte de la cinta de drenaje en una realización de la presente invención.

La **Figura 4** es una vista de la sección en perspectiva de una parte de la cinta de drenaje en otra realización de la presente invención.

65 La **Figura 5** es una vista en perspectiva de una parte de la cinta de drenaje en otra realización más de la presente invención.

Descripción detallada

La presente invención se dirige, en una realización, a un método y sistema en dos etapas para producir productos alimentarios fritos con contenido de aceite reducido. En general, cuando los productos alimentarios se fríen en aceite caliente, la humedad deja el producto alimentario como vapor, y el producto alimentario absorbe algo del aceite en el que se fríe. Las realizaciones descritas a continuación se dirigen hacia rebanadas de patata fritas, pero la invención en su aplicación más amplia se aplica a una amplia variedad de productos alimentarios que se procesan sumergiéndose en fluidos comestibles. Con respecto a los productos alimentarios fritos, la invención se diseña para reducir, pero no eliminar, el contenido global de aceite del producto alimentario acabado.

Las patatas completas almacenadas en la tolva 2 se dispensan a una cortadora 4 que hace caer las rebanadas de patata en un agua 6 de lavado. La etapa de lavado es opcional. Las rebanadas lavadas opcionalmente se alimentan a continuación mediante el transportador 8 de alimentación a una freidora 10.

En una realización preferida, el aceite de freír que entra en la freidora 10 se mantiene a una temperatura inicial comprendida entre aproximadamente 160 °C (320 °F) y aproximadamente 193 °C (380 °F), y más preferentemente entre aproximadamente 168 °C (335 °F) y aproximadamente 188 °C (370 °F). Se puede usar cualquier medio de fritura convencional de acuerdo con las diversas realizaciones de la presente invención, incluyendo los medios de fritura con aceites digeribles y/o no digeribles. En una realización, la freidora es una freidora de flujo único continuo o multizona que utiliza dispositivos tales como ruedas de paletas, 14A y 14B, y una cinta transportadora 16 sumergible para controlar el flujo de rebanadas de patata (no se muestra) a través de la freidora 10.

Como la presente invención puede ser aplicable a alimentos diferentes a rebanadas de patatas, los aspectos de la invención que implican el procesamiento de fritura y posterior a la fritura pueden ahora describirse generalmente como relativas a las piezas alimentarias. Las piezas alimentarias pueden incluir piezas completas o rebanadas de una variedad de frutas y vegetales, así como legumbres, frutos secos y semillas. Las piezas alimentarias pueden incluir también productos en forma de oblea tales como patatas fritas en obleas y obleas de tortilla fabricadas. Las piezas alimentarias pueden incluir también lazos extrudidos preparados a partir de harina de maíz u otros ingredientes almidonados, que pueden ser productos extrudidos expandidos de forma directa o productos extrudidos no expandidos.

En una realización de la presente invención, las rebanadas de patata o piezas alimentarias se fríen parcialmente hasta un contenido de humedad intermedio y a continuación se retiran de la freidora, preferentemente mediante una cinta transportadora 18 sin fin perforada (denominada algunas veces como transportador de salida; los términos cinta y transportador se usan de forma indistinta en el presente documento). Si no se añade aceite caliente al aceite de freír o si el aceite no se calienta de otra forma durante la fritura, en la ubicación donde la cinta transportadora 18 sin fin perforada entra en contacto con el aceite de freír, el aceite de freír comprende una temperatura final de fritura parcial comprendida entre aproximadamente 121 °C (250 °F) y aproximadamente 177 °C (350 °F), y más preferentemente entre aproximadamente 132 °C (270 °F) y aproximadamente 160 °C (320 °F). La temperatura final de fritura parcial, como este término se utiliza en el presente documento, de la primera etapa de fritura en inmersión es la temperatura del aceite en la localización del medio de salida. Durante un proceso de fritura continuo, el medio de salida comprenderá normalmente un transportador de salida 18, como se representa gráficamente en la Figura 1 y para un proceso discontinuo, el medio de salida será normalmente una cesta o un transportador de salida perforados. En cualquier caso, la temperatura final del aceite de fritura parcial es la temperatura del aceite en la localización de las piezas alimentarias a medida que se retiran del aceite por el medio de salida.

En una realización, las rebanadas de patata salen de la freidora comprendiendo un contenido de aceite entre aproximadamente 30 % y aproximadamente 45 % en peso, y un contenido de humedad intermedio por encima del 2 % en peso, o en otra realización, por encima del 3 % en peso. En una realización, el contenido de humedad intermedio está entre aproximadamente 1,5 % y aproximadamente 15 % en peso o, en otra realización, entre aproximadamente 3 % y aproximadamente 10 % en peso, o combinaciones de los anteriores intervalos. En una realización preferida, las piezas alimentarias parcialmente fritas comprenden un contenido de humedad intermedio entre aproximadamente 2 % y 10 % en peso, y lo más preferente entre aproximadamente 3 % y 6 % en peso. Preferentemente, el contenido de humedad final de las piezas alimentarias es menor de aproximadamente un 10 % y más preferentemente menor de aproximadamente un 5 %, en peso de los productos alimentarios por debajo del contenido de humedad intermedio de las piezas alimentarias. El contenido de humedad intermedio debe ser suficientemente bajo para que las piezas alimentarias sean separables entre sí, y lo suficiente rígidas para sobrevivir interactuando con el transportador de transferencia de alta velocidad. El contenido de humedad intermedio sirve como un buen indicador de la separabilidad y rigidez de los productos alimentarios que se están friendo.

Como se muestra en la Figura 1, las rebanadas se someten a continuación a una etapa de fritura final, que en una realización preferida, se lleva a cabo mediante una segunda etapa de fritura en inmersión que se produce en una freidora 22 de acabado, que se alimenta mediante un transportador de salida 18 y un transportador de transferencia 20. La freidora 22 de acabado comprende una cinta 24 sumergida. En una realización que utiliza una etapa de fritura de acabado en aceite caliente, la temperatura del aceite en el interior de la freidora 22 de acabado es mayor que la temperatura final del aceite de fritura parcial de la primera etapa de fritura en inmersión.

En una realización preferida, las piezas alimentarias fritas se alimentan desde la freidora 22 de acabado hasta la superficie de una cinta de drenaje 26. La cinta de drenaje comprende una pluralidad de miembros 28 de orientación vertical. En una realización, los miembros de orientación vertical sobresalen de la superficie de la cinta de drenaje 26 una distancia suficiente para sostener los productos alimentarios hacia arriba en una posición no horizontal, vertical o sustancialmente vertical.

La Figura 2 representa gráficamente una vista aumentada de una realización del aparato y sistema de la presente invención en el uso de freír patatas fritas. Se muestra una parte de la cinta 16 sumergida de la freidora 10. Debajo de la cinta 16 sumergida está la cama 50 de producto. Típicamente, en freidoras de aperitivos en obleas a escala comercial, las patatas fritas se desplazan a través de al menos una parte de la freidora como una cama de producto, que puede tener entre 7,6 cm y 30,5 cm (3 y 12 pulgadas) de grosor. Como se muestra en la Figura 2, al final del proceso de fritura, los productos se retiran también mediante un transportador de salida 18 como una cama de producto.

Se representa gráficamente también en la Figura 2 el transportador de transferencia 20. El transportador de transferencia 20 se hace avanzar a una velocidad mayor que el transportador de salida 18 para reducir el grosor o la profundidad de la cama de producto. En una realización preferida, el transportador de transferencia 20 transporta sustancialmente monocapas de las obleas de patata 52 individuales parcialmente fritas antes de que se alimenten a la freidora 22 de acabado. Como se usa en el presente documento, el término "sustancialmente en monocapas" (y términos similares), cuando se aplica a piezas alimentarias, significa que no más de aproximadamente un 25 % del área superficial de cualquier pieza alimentaria está cubierta por una pieza alimentaria adyacente. Incluso si el término transportado en monocapas se usa por sí mismo, se entiende que está presente un elemento de aleatoriedad en cómo las piezas alimentarias interactúan con los transportadores, y en un escenario comercial existirá probablemente al menos algún nivel pequeño de pieza alimentaria que se solapa en una cama de producto que se denomina como una cama de producto transportada en monocapas.

En otras realizaciones, más de un transportador de transferencia se dispone en serie con la monocapa y/o alimenta las obleas de patata parcialmente fritas a la freidora de acabado. Cuando se usa más de un transportador de transferencia, cada transportador de transferencia sucesivo en la serie puede hacerse avanzar a una velocidad mayor que el transportador previo. Pueden ser necesarios dos o más transportadores de transferencia cuando la profundidad de la cama de producto es suficientemente grande de tal manera que un único transportador de transferencia es insuficiente para reducir la profundidad hasta una monocapa en una etapa. Por ejemplo, un transportador de transferencia puede reducir el grosor de la cama desde seis pulgadas a tres pulgadas (15,24 cm a 7,12 cm), y un segundo transportador de transferencia a una velocidad incluso mayor puede reducir el grosor de la cama a monocapas o sustancialmente monocapas. En una realización preferida, el transportador de transferencia se hace avanzar a una velocidad lineal aproximadamente diez veces mayor que la velocidad lineal del transportador de salida.

La etapa de distribución en monocapa sirve algunas funciones importantes en el proceso de fritura en dos etapas de la presente invención. En primer lugar, asegura que sustancialmente todas las superficies de las obleas de patata parcialmente fritas encuentran el aceite usado en la etapa de fritura final, promoviendo la uniformidad final del producto y permitiendo un control más estricto sobre el contenido final del aceite de las obleas de aperitivo. Los productos fritos en cama se forman experimentando un gradiente de temperatura a través de la profundidad de la cama, que da como resultado una no uniformidad entre los productos que se encuentran próximos a la parte superior de la cama y los productos que se encuentran próximos a la parte inferior. Con la presente invención, una correspondencia sustancial entre la velocidad del flujo de aceite en la dirección del desplazamiento en la freidora de acabado y la velocidad lineal o velocidad de la cinta 24 sumergida en la freidora de acabado permite que los productos alimentarios 52 parcialmente fritos se desplacen a través de la freidora de acabado sustancialmente como una monocapa. En segundo lugar, la etapa de distribución en monocapas permite una alineación vertical eficaz del producto final sobre la cinta 26 de drenaje. Los productos transferidos a la cinta de drenaje en forma de cama no quedarían situados entre los miembros de alineación vertical tan eficazmente como el producto en forma de monocapas o sustancialmente en forma de monocapas. En tercer lugar, las obleas en forma de monocapas pueden freírse en una freidora que comprende menor profundidad que las freidoras de la técnica anterior. Esto permite usar un volumen más pequeño del aceite para rellenar la freidora de acabado, reduciendo por tanto los costes de material y equipo.

La Figura 2 representa gráficamente también una parte de la cinta de drenaje 26. En la realización que se muestra en la Figura 2, las obleas 52 distribuidas en monocapas se alimentan a la cinta de drenaje 26 fluyendo, junto con aceite caliente desde la freidora 22 de acabado, sobre un vertedero 30 y descendiendo en cascada sobre la cinta de drenaje 26. Cuando la separación y la longitud de los miembros de orientación vertical es correcta, las obleas 54 de patata frita están en alineación no horizontal, sustancialmente vertical, o vertical. Dicha alineación no horizontal permite que el aceite drene desde ambos lados de la oblea de patata, a través de la cinta y fuera de la corriente de producto. En la técnica anterior, el producto se retira desde la freidora como una cama de producto. Por consiguiente, el drenaje del aceite de las obleas próximas a la parte superior de la cama caerá sobre las obleas fritas que están por debajo de las mismas en la cama, aumentando ampliamente las posibilidades de que las patatas fritas de la parte inferior absorban el aceite antes de que pueda salir de la corriente de producto. Además, la alineación de

las patatas fritas en la cama de producto es aleatoria, lo que produce un drenaje no uniforme y una variación más amplia en el contenido de aceite entre patatas fritas.

Las obleas de patata fritas pueden también retirarse de la freidora de acabado en monocapas sin orientación vertical. Este caso no es ideal debido a que el aceite drenará más fácilmente desde la superficie inferior que desde la superficie superior, donde es más probable que el aceite se combine y absorba en la patata, y generalmente drenará menos eficazmente desde ambas superficies. La realización de la presente invención que orienta verticalmente las obleas de patata frita evita estos problemas y proporciona un drenaje aumentado con variabilidad reducida entre productos.

Los miembros 28 de orientación vertical pueden comprender cualquier miembro que se extiende desde la superficie externa de la cinta de drenaje 26 que perturba las patatas fritas e impide que se dispongan sobre la superficie externa de la cinta de drenaje en una orientación horizontal o sustancialmente horizontal. En una realización preferida, los miembros de orientación vertical comprenden una pluralidad de nervaduras que se extienden lateral o transversalmente a través de la anchura de la cinta de drenaje. Son posibles otras muchas estructuras, tal como una pluralidad de varillas separadas en la máquina y en direcciones transversales a lo largo de la cinta.

Las Figuras 3, 4 y 5 representan gráficamente secciones parciales de diferentes realizaciones de la cinta de drenaje 26 con miembros 38 y 40 de orientación vertical que sobresalen de esta. Como se representa gráficamente en la anterior, hileras adyacentes de miembros 38 y 40 de orientación vertical tienen diferentes alturas 42 y 44 alternativas, respectivamente.

En la realización representada gráficamente en la Figura 3, los miembros de orientación vertical comprenden varillas que sobresalen de la superficie del transportador de drenaje. Las varillas se disponen en hileras dispuestas transversalmente a través de la anchura de la cinta de drenaje, y que tienen alturas sustancialmente iguales a lo largo de cada hilera. Sin embargo, la altura de cada hilera adyacente es diferente, y alterna preferentemente de tal manera que las alturas de cada hilera diferente son sustancialmente iguales, con hileras más cortas interpuestas entre hileras más altas. Son posibles otras disposiciones y dimensiones para las varillas. Por ejemplo, las varillas adyacentes en cada hilera transversal, o las varillas adyacentes entre hileras, pueden variar o alternar en altura.

En la realización representada gráficamente en la Figura 4, los miembros de orientación vertical comprenden nervaduras que avanzan lateral o transversalmente a través de la anchura de la cinta de drenaje. Preferentemente, las alturas de cada nervadura adyacente alternan entre cortas y altas, como en la realización representada gráficamente en la Figura 3, teniendo las nervaduras alternas la misma altura, y estando las nervaduras más cortas intercaladas entre las nervaduras más altas.

En la realización representada gráficamente en la Figura 5, los miembros de orientación vertical comprenden aletas triangulares que se extienden a través de la anchura de la cinta de drenaje. Preferentemente, de nuevo, las alturas de las aletas alternan entre cortas y altas, como se describe para las realizaciones que se muestran en las Figuras 3 y 4.

Las realizaciones representadas gráficamente en las Figuras 3-5 que utilizan miembros de orientación vertical de alturas alternantes son ventajosas sobre la realización que se muestra en las Figuras 1-2 que utiliza miembros de orientación vertical de alturas sustancialmente iguales debido a que las realizaciones de alturas alternativas reducen la probabilidad de que los productos fritos unan las partes superiores de los miembros de orientación vertical y no queden comprendidos entre los miembros de orientación vertical para alinearse verticalmente en la cinta de drenaje. Preferentemente, la separación 48 entre cada hilera alta es más grande que el diámetro mayor de las piezas alimentarias (usualmente, rebanadas de patata) que se están drenando. El diámetro mayor de una pieza alimentaria es el segmento lineal más largo que se puede dibujar con puntos finales que limitan la superficie externa de la pieza alimentaria. Cuando la separación entre cada hilera alta es más grande que el diámetro mayor de las piezas alimentarias que se están drenando, cualquier pieza alimentaria que caiga e impacte en la cinta de drenaje en orientación no vertical, golpeará una hilera alta y se desviará en orientación vertical, en lugar de unir dos hileras adyacentes de miembros de orientación vertical. Esto permite que la separación 46 entre dos hileras adyacentes de miembros de orientación vertical esté más cerca entre sí sin riesgo de unión significativa. La separación más cercana entre hileras adyacentes permite que se capture una mayor densidad de obleas orientadas verticalmente en la cinta de drenaje.

En una realización, la separación 48 entre hileras de miembros de orientación vertical puede ser entre 1,3 cm (0,5 pulgadas) y 3,8 cm (1,5 pulgadas). En otra realización, los miembros de orientación vertical más altos pueden comprender una altura entre 4,45 cm (1,75 pulgadas) y 7,6 cm (3 pulgadas), y los miembros de orientación vertical más cortos pueden comprender una altura entre 3,8 cm y 6,35 cm (1,5 y 2,5 pulgadas).

Otro aspecto importante de una realización de la invención es que los productos distribuidos en monocapas se alimentan al transportador de drenaje en etapas sucesivas junto con un volumen de aceite sobre un vertedero. Cuando se utiliza un vertedero en cascada, el aceite y la obleas de patata fritas caen juntos sobre el transportador de drenaje. El método de transferencia del aceite en cascada trasmite ventajas adicionales al proceso de drenaje. En

primer lugar, las obleas de patata fritas se presentan a la cinta de drenaje en orientación sustancialmente vertical. En segundo lugar, como el aceite de drenaje y las obleas de patata fritas están en contacto entre sí durante la transferencia desde la freidora de acabado a la cinta de drenaje, el drenaje no comienza hasta que las patatas se encajan en la cinta de drenaje, momento en el cual están ya en una orientación no horizontal, y el aceite caliente pasa a través de las perforaciones en la cinta de drenaje. Esta disposición aumenta la eficacia del drenaje ya que permite un tiempo de enfriamiento mínimo entre que el producto sale de la freidora de acabado y el comienzo del proceso de drenaje. Como se describe a continuación, la absorción del aceite en la patata frita se minimiza a temperaturas del producto mayores. En una realización, el aceite recuperado desde debajo de la cinta de drenaje se puede recircular, reacondicionar, o reutilizar en otros puntos en el proceso de fritura.

En una realización alternativa, los productos alimentarios se retiran de la segunda freidora en una monocapa sustancial sobre un transportador de salida como se ha descrito anteriormente, sin el uso de un vertedero en etapas sucesivas. En esta realización, los miembros de orientación vertical se mueven desde una posición retraída a una posición extendida, hacia arriba a través de la superficie exterior del transportador de salida o del transportador posterior. El movimiento/extensión de los miembros de orientación vertical perturbaría las piezas alimentarias fritas y las orientaría verticalmente una vez que se han retirado de la etapa de fritura por un transportador de salida.

Los solicitantes han determinado la presión de vapor del agua en el interior de una rebanada de patata a temperaturas del producto y contenidos de humedad diferentes. Se ha descubierto que para mantener la presión de vapor en el interior de la patata frita por encima de 1,01 bares (14,7 psia) (o aproximadamente la presión atmosférica), la temperatura del producto debe estar por encima de aproximadamente 132 °C (270 °F) a 154 °C (310 °F) a contenidos de humedad que varían desde 1 % a 2 % de contenido de humedad. Por lo tanto, los solicitantes teorizan que la temperatura del producto debe ser al menos tan alta para que el vapor de agua en el interior de la patata frita resista la absorción del aceite mediante acción capilar. De hecho, la temperatura del producto debe ser probablemente incluso mayor que estas temperaturas para superar las fuerzas gravitacionales y capilares que pueden también favorecer la absorción del aceite, y sin duda, tendrá que ser necesariamente mayor si se utiliza el vapor de agua para expeler aceite desde los espacios huecos en el interior de la oblea de patata. Además, la temperatura del aceite debe ser mayor que la temperatura del producto deseada para tener en cuenta de las altas velocidades de transferencia térmica necesarias comercialmente entre el aceite y el producto. De hecho, los solicitantes han descubierto que cuando se utiliza una temperatura del aceite de 171 °C (340 °F) en la etapa de fritura final, no se retira o absorbe aceite en el producto final en comparación con los productos que se frien hasta su contenido final de humedad en una etapa de fritura. Por el contrario, una temperatura del aceite de fritura de acabado de 143 °C (290 °F) da lugar a que se absorba más aceite por el producto final, y una temperatura del aceite de fritura de acabado de 199 °C (390 °F) da lugar a que se absorba menos aceite en el producto final.

En una realización, la temperatura del aceite caliente utilizado para la etapa de fritura de acabado es al menos aproximadamente de 177 °C (350 °F), y en una realización preferida al menos aproximadamente 196 °C (385 °F). En una realización preferida, la temperatura del aceite caliente en la etapa de fritura de acabado es mayor de 171 °C (340 °F) y menor de 213 °C (415 °F). En otra realización, la diferencia entre la temperatura final del aceite de fritura parcial en la primera etapa de fritura y la temperatura inicial del aceite en la etapa de fritura de acabado es al menos de 17 °C (30 °F). En una realización preferida, la diferencia es al menos de 28 °C (50 °F).

Para las rebanadas de patata parcialmente fritas, preferentemente, el tiempo de residencia en la segunda freidora de inmersión es menor de aproximadamente 10 segundos, y más preferentemente menor de aproximadamente 5 segundos, para llevar el contenido de humedad de las rebanadas de patata a un contenido final de humedad de menos del 2 % en peso para las rebanadas de patata lavadas, y menos de aproximadamente 2,5 % en peso para las patatas fritas de estilo hervido sin lavar.

Los solicitantes han descubierto que el proceso inventivo tiene algunas ventajas sorprendentes sobre los métodos de fritura conocidos.

En primer lugar, los productos alimentarios fritos que se producen mediante la invención comprenden un contenido de aceite más bajo que los productos alimentarios sometidos a procesos conocidos de fritura en inmersión. En una realización, las rebanadas de patata producidas mediante el método inventivo comprenden un contenido de aceite de menos de aproximadamente 28 %, mientras que las rebanadas de patata producidas utilizando solo una etapa de fritura en inmersión comprenderían un contenido de aceite de aproximadamente el 35 %. Este resultado era sorprendente debido a que los productos alimentarios fritos mediante el método inventivo tienen también características de sabor, color y textura similares a los productos alimentarios fritos producidos mediante métodos de fritura conocidos.

Se pueden combinar los métodos y equipos de orientación vertical y distribución en monocapas con una etapa de fritura de acabado en aceite caliente para reducir de forma sinérgica el contenido de aceite en los productos alimentarios fritos. Sin pretender quedar ligado a teoría alguna, la etapa de fritura de acabado en aceite caliente reduce el contenido de aceite por varios motivos.

La viscosidad del aceite de fritura disminuye generalmente con el aumento de la temperatura. Los solicitantes creen

que el aceite más caliente utilizado en la etapa de fritura final de la presente invención drena más eficazmente desde las rebanadas.

5 El aceite caliente también causa probablemente un rápido aumento en la temperatura de la oblea que convierte la mayoría del agua restante en el interior de las rebanadas de patata en vapor, que sale de las rebanadas. Los solicitantes creen que este vapor eyecta también una parte del aceite que se ha absorbido en la rebanada durante la fritura en inmersión. Los solicitantes han observado que cuando se frien las rebanadas de patata típicas utilizando los métodos de fritura en inmersión anteriores, tras un tiempo de residencia en el aceite de entre aproximadamente 80 segundos y 130 segundos, el burbujeo de las rebanadas de patata en el interior de la freidora se ralentiza
10 sustancialmente -un punto denominado como el punto final del burbujeo. El punto final del burbujeo variará de acuerdo con las características de las rebanadas de patatas (o generalmente el producto alimentario) y la temperatura del aceite, pero independientemente de las condiciones, el punto final del burbujeo es visualmente perceptible por un técnico experto. Los solicitantes creen que en este punto, el agua restante en el interior de las rebanadas de patata ha dejado de convertirse en vapor tan eficazmente como antes, y el aceite comienza a absorberse en las rebanadas de patata tras el punto final del burbujeo. Como se describe en el presente documento, en una realización, los solicitantes proponen retirar las rebanadas de patatas de la primera etapa de fritura antes o poco después de punto final del burbujeo, y someterlas a una etapa de fritura de acabado con una temperatura mayor en un tiempo corto para retirar el agua restante y reducir el contenido de aceite del producto final. En una realización, las rebanadas de patata se retiran de la primera etapa de fritura aproximadamente 10 segundos (antes o
20 después) del punto final de burbujeo. En otra realización, las rebanadas de patata se retiran de la primera etapa de fritura menos de aproximadamente 50 segundos después del punto final de burbujeo, y en una realización preferida menos de aproximadamente 30 segundos después del punto final de burbujeo. Los solicitantes han descubierto que cuando las rebanadas de patata se transfieren a continuación a una etapa de fritura de acabado con aceite más caliente, las rebanadas de patata burbujean rápidamente a medida que el agua restante en las rebanadas se convierte en vapor.
25

En segundo lugar, el equipo utilizado para llevar a cabo el método inventivo puede actualizarse fácilmente sobre el equipo de fritura existente. El equipo que se puede actualizar reduce los costes de capital de implementar el método inventivo. Quizás de forma más importante, el método inventivo puede aumentar drásticamente la capacidad y el
30 rendimiento del equipo de fritura existente. Como se ha indicado anteriormente, el tiempo de fritura en inmersión de las obleas de patata puede reducirse desde aproximadamente 190 segundos a entre 80 y 130 segundos (preferentemente, entre aproximadamente 100-120 segundos). Dicho tiempo de fritura reducido podría permitir que una freidora existente que tenga la capacidad de producir 2.721 kg (6.000 libras) de piezas de producto frito por hora, cuando se modifica de acuerdo con la presente invención, produzca hasta 4.536 kg (10.000 libras) por hora de piezas de producto frito. Finalmente, como los productos alimentarios pasan menos tiempo en el aceite de fritura, y como la freidora tiene un rendimiento aumentado, la calidad del aceite será consistentemente superior debido al ciclo de trabajo inferior y a la tasa de reposición del aceite reciente sustancialmente superior.
35

El método inventivo puede también acoplarse con una etapa de deshidratación posterior a la fritura. Los alimentos para aperitivos estables durante el almacenamiento se secan hasta un contenido de humedad por debajo aproximadamente del 2 % en peso, o por debajo de aproximadamente 1,5 % en peso. En una realización, las piezas alimentarias descritas anteriormente se someten a una fritura de acabado hasta un contenido de humedad superior a aproximadamente un 2 % en peso y a continuación se someten a una etapa de secado que deshidrata las piezas alimentarias hasta un contenido de humedad por debajo de aproximadamente un 2 % en peso, o por debajo de
45 aproximadamente un 1,5 % en peso. En diversas realizaciones, la etapa de secado puede ser una o una combinación de secado por aire caliente, secado en horno microondas, secado por infrarrojos, o secado por impacto. El aspecto de la distribución en monocapas de la presente invención puede ser particularmente útil para una etapa de secado mediante horno microondas ya que la distribución en monocapas de los productos alimentarios es importante en la producción de productos uniformes preparados por secado mediante horno microondas, donde el apantallamiento es un problema. Se pueden usar otros métodos de secado sin fritura que se conocen en la técnica.
50

El método inventivo puede también acoplarse con una etapa de arrastre con aire o vapor posterior a la fritura. Las piezas alimentarias orientadas verticalmente, especialmente las rebanadas de patata, drenarán más eficazmente debido a la gravedad, pero cualesquiera tecnologías de drenaje asistidas, tales como el arrastre de vapor o el
55 arrastre de aire, contemplarían también ganancias en la eficacia de la retirada del aceite.

Ejemplos

60 Se prepararon muestras control de obleas de patata lavando, pelando y cortando patatas como se conoce en la técnica. A continuación, las rebanadas de patata se lavaron para retirar el almidón de la superficie. Las rebanadas del control se frieron en un proceso de fritura en inmersión continua a una temperatura inicial del aceite de 178 °C (353 °F) durante aproximadamente 190 segundos hasta un contenido final de humedad por debajo de aproximadamente 2 % en peso. Las patatas fritas del control resultantes tenían un contenido de aceite de aproximadamente 36 % en peso de patatas fritas.
65

Se produjeron obleas de patata fritas experimentales lavando, pelando y cortando patatas como se conoce en la

- técnica. Las rebanadas de patata se frieron a continuación en una freidora continua en dos etapas, con una distribución en monocapas entre la primera y la segunda etapas de fritura utilizando un transportador de transferencia de alta velocidad, tal como se ha descrito anteriormente. Se llevaron a cabo tres experimentos diferentes utilizando cintas de drenaje que comprendían miembros de orientación vertical sustancialmente como se muestra y describe con referencia a las Figuras 3-5. Cuando se usaron las realizaciones que se muestran en las Figuras 4 y 5, las patatas fritas comprendían un contenido de aceite de aproximadamente 32 % en peso. Cuando se utilizó la realización que se muestra en la Figura 3, las patatas fritas comprendían aproximadamente 33 % de aceite en peso.
- 10 La anterior descripción y los ejemplos ilustran los principios de la invención en su aspecto más amplio, que implica la manipulación de piezas alimentarias que experimentan una o más etapas de inmersión en un fluido comestible. los ejemplos de dichos procesos incluyen escaldado de agua y blanqueado con aceite. Por lo tanto, en una realización, un sistema comprende un transportador de salida que saca la comida que retira las piezas alimentarias de la inmersión en un fluido comestible como una cama de producto, en el que dicha cama de producto comprende una profundidad, y un transportador de transferencia que recibe dicha cama de producto de dicho transportador de salida y reduce dicha profundidad de cama del producto. En otra realización, el transportador de transferencia reduce la profundidad de la cama funcionando a una velocidad que es menor que la velocidad del transportador que saca la comida. En una realización, el sistema comprende uno o más transportadores de transferencia adicionales en serie que reducen adicionalmente la profundidad de la cama del producto, donde la profundidad del producto final puede ser una monocapa o sustancialmente una monocapa. La profundidad de la cama de producto reducida puede a continuación alimentarse a etapas de procesamiento adicionales.
- 15
- 20 En una realización, el uno o más transportadores de transferencia alimentan una cama de producto alimentario distribuida sustancialmente en monocapas a una segunda etapa en inmersión, durante la cual, los productos alimentarios se desplazan desde el final del transportador de transferencia a un extremo opuesto a la vez que se sumergen o flotan en un fluido comestible. Los productos alimentarios pueden fluir, junto con el fluido comestible, sobre un vertedero y sobre una cinta de drenaje. Se describieron anteriormente las características de diferentes realizaciones de la cinta de drenaje.
- 25
- 30 Será evidente ahora para los expertos en la materia que se han descrito en el presente documento un método y un sistema que se pueden utilizar para producir productos alimentarios que requieren una o más etapas de inmersión.

REIVINDICACIONES

1. Un método para preparar productos alimentarios que comprende las etapas de:

5 retirar piezas alimentarias de la inmersión en un primer fluido comestible como una cama de producto que tiene una profundidad de la cama de producto sobre un transportador de salida, en el que dicho primer fluido comestible comprende aceite; y
 10 reducir dicha profundidad de la cama de producto sobre al menos un transportador de transferencia hasta sustancialmente una monocapa en la que dicho al menos un transportador de transferencia comprende más de un transportador de transferencia en serie, en el que cada transportador de transferencia sucesivo puede hacerse avanzar a una velocidad mayor que su transportador previo;
 15 tras dicha etapa de reducción, sumergir dichas piezas alimentarias en un segundo fluido comestible, en el que dicho segundo fluido comestible comprende aceite, en el que dicha inmersión en dicho primer fluido comestible es una etapa de fritura parcial, y en el que dicha inmersión en dicho segundo fluido comestible es una etapa de fritura de acabado.

2. El método de la reivindicación 1 que comprende además tras dicha etapa de inmersión, drenar dichas piezas alimentarias sobre una cinta de drenaje, en el que dicha cinta de drenaje comprende una pluralidad de miembros de orientación vertical,
 20 en el que opcionalmente el método comprende además transferir dichas piezas alimentarias y dicho segundo fluido comestible procedente de dicha etapa de inmersión a dicha etapa de drenaje sobre un vertedero y sobre dicha cinta de drenaje.

3. El método de la reivindicación 1 en el que dicha etapa de fritura parcial comprende freír parcialmente dichas piezas alimentarias hasta un contenido de humedad intermedio comprendido entre 1,5 % y 15 % en peso, en el que dicha etapa de fritura de acabado comprende terminar de freír dichas piezas alimentarias parcialmente fritas hasta un contenido final de humedad de menos de un 2 % en peso y menor de dicho contenido de humedad intermedio.

4. Un sistema para producir piezas alimentarias que comprende:
 30 un primer tanque de inmersión que recibe piezas alimentarias en un primer fluido comestible;
 un transportador de salida que retira dichas piezas alimentarias de dicho primer fluido comestible como una cama de producto de dicho tanque de inmersión, en el que dicha cama de producto comprende una profundidad de la cama de producto;
 35 al menos un transportador de transferencia que reduce dicha profundidad de la cama de producto, en el que dicho al menos un transportador de transferencia reduce dicha profundidad de la cama de producto a sustancialmente una distribución en monocapas, en el que dicho transportador de salida se hace avanzar a una primera velocidad, y en el que dicho transportador de transferencia se hace avanzar a una segunda velocidad, que es mayor que dicha primera velocidad, y en el que dicho sistema comprende además un segundo tanque de
 40 inmersión que recibe dichas piezas alimentarias desde dicho al menos un transportador de transferencia en un segundo fluido comestible, en el que dicho segundo tanque de inmersión es una freidora de inmersión y en el que dicho segundo fluido comestible comprende aceite.

5. El sistema de la reivindicación 4 en el que dicho sistema comprende además una cinta de drenaje que recibe dichas piezas alimentarias desde dicho segundo tanque de inmersión, en el que dicha cinta de drenaje comprende una pluralidad de miembros de orientación vertical.

6. El sistema de la reivindicación 4 en el que dicho segundo tanque de inmersión comprende un vertedero, en el que dichas piezas alimentarias y el segundo fluido comestible fluyen sobre dicho vertedero y sobre dicha cinta de drenaje.
 50

7. El sistema de la reivindicación 5 en el que dicha pluralidad de miembros de orientación vertical comprende una pluralidad de nervaduras que se extienden lateralmente a través de dicha cinta de drenaje.

8. El sistema de la reivindicación 5 en el que dicha pluralidad de miembros de orientación vertical comprende una pluralidad de pasadores que sobresalen de dicha cinta de drenaje.
 55

9. El sistema de la reivindicación 5 en el que dicha pluralidad de miembros de orientación vertical comprende una pluralidad de aletas triangulares que se extienden lateralmente a través de dicha cinta de drenaje.
 60

10. El sistema de la reivindicación 5 en el que dicha pluralidad de miembros de orientación vertical comprende hileras de miembros de orientación vertical que se extienden lateralmente a través de dicha cinta de drenaje, en el que cada hilera comprende una altura que es diferente de la altura de cada hilera adyacente, en el que opcionalmente, cada hilera diferente comprende una altura sustancialmente igual.
 65

11. El sistema de la reivindicación 4 en el que dicho primer tanque de inmersión es una primera freidora de

inmersión.

12. Un sistema para producir piezas alimentarias que comprende:
un tanque de inmersión que transfiere piezas alimentarias sustancialmente en monocapa junto con aceite sobre un
5 vertedero y sobre una cinta de drenaje de tal manera que el aceite y las piezas alimentarias caen juntas sobre la
cinta de drenaje, en el que dicha cinta de drenaje comprende una pluralidad de miembros de orientación vertical.
13. El sistema de la reivindicación 12 en el que dicho tanque de inmersión comprende una freidora.



