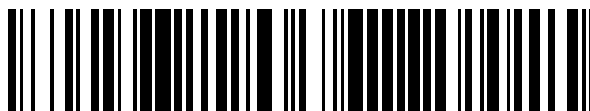


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 757**

51 Int. Cl.:

A23L 19/18 (2006.01)

A47J 37/12 (2006.01)

A23L 5/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2014 PCT/US2014/057591**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2016 WO16048338**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2014 E 14902317 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3197294**

54 Título: **Método para hacer de forma continua patatas chips tipo perol**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.05.2020

73 Titular/es:
FRITO-LAY NORTH AMERICA, INC. (100.0%)
7701 Legacy Drive
Plano, TX 75024, US

72 Inventor/es:
BAAS, IAN y
BARRY, DAVID LAWRENCE

74 Agente/Representante:
UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 762 757 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 para hacer de forma continua patatas chips tipo perol

5 Antecedentes de la invención

Campo técnico

10 La presente invención se refiere a un método mejorado para la producción de patatas chips y más en concreto a un método económico para hacer de forma continua patatas chips tipo perol que son similares en gusto y textura a las patatas chips tipo perol producidas mediante un proceso discontinuo tradicional.

Descripción de la técnica relacionada

15 Las patatas chips producidas mediante procesos discontinuos en freidoras de perol tienen características de textura y sabor que los consumidores en general consideran claramente diferentes de las típicas patatas chips de proceso continuo producidas comercialmente. Como su nombre indica, el proceso de fritura discontinua de patatas chips en perol implica colocar un lote de rodajas de patata en un perol de aceite caliente, por ejemplo, a una temperatura de 300-310°F (150-160°C) y generalmente tarda 10-13 minutos en completarse.

20 El perfil de tiempo/temperatura típico en forma de U del aceite de cocción que durante mucho tiempo se ha asociado con la producción discontinua de patatas chips tipo perol se ilustra en la figura 1. Se produjeron patatas chips tipo perol según el perfil de tiempo-temperatura en forma de U estándar ejemplificado en la figura 1 en un perol de freír convencional que tenía quemadores estándar, pero sin sistema de circulación de aceite de rodajas de patata (54,4kg (120 lbs)) de entre 1,524 mm y 2,286 mm (0,060 y 0,090 pulgada) de grosor. Después de la introducción de las rodajas de patata a una temperatura inicial del aceite de 310°F (154°C), la temperatura del aceite cae típicamente de forma bastante rápida hasta 50°F (28°C) o más. Como ilustra la figura 1, la temperatura del aceite cae a una temperatura de punto bajo de 235°F a 240°F (112,7°C a 115,6°C) durante un tiempo de punto bajo de 4 minutos. El calor del perol se incrementa entonces rápidamente y a continuación la temperatura del aceite comienza a subir gradualmente, llegando a aproximadamente la temperatura de fritura inicial de 300°F (148,9°C). Las patatas chips de fritura discontinua resultantes tienen un contenido de humedad de entre 1,5% y 1,8% por peso, y en general son más duras y más crujientes que las típicas patatas chips comerciales producidas de forma continua. Desde hace mucho tiempo se considera en la técnica que el perfil de temperatura-tiempo en forma de U es responsable de las singulares características de sensación en la boca y sabor de las patatas chips tipo perol. Así, los métodos continuos para la producción de patatas chips tipo perol pretenden imitar el perfil de temperatura-tiempo en forma de U representado en la figura 1.

35 Las tasas de producción usando freidoras discontinuas dependen del equipo usado. Los peroles modernos utilizados en procesos discontinuos se hacen generalmente de acero inoxidable, y su tamaño y capacidad varían. Los peroles se calientan típicamente mediante quemadores de gas colocados directamente debajo del fondo del perol. Las capacidades de las freidoras son del rango desde tan sólo 27,2 kg (60 libras) por hora hasta 226,8 kg (500 libras) por hora (base de producto acabado), aunque en la mayoría de las operaciones de fritura se utilizan freidoras que pueden fabricar entre 68 kg y 181,4 kg (150 y 400 libras) de patatas chips por hora. Para usar eficientemente una freidora discontinua de un tamaño dado, hay que mantener una "carga" concreta o cantidad de rodajas de patata por volumen de aceite, con el fin de obtener el perfil de temperatura-tiempo en forma de U deseado. Estas y otras limitaciones imponen límites a la cantidad de producción usando freidoras discontinuas. En contraposición, las patatas chips hechas mediante un proceso continuo pueden emplear freidoras continuas capaces de producir de 453,6 kg a 2.268 kg (1.000 a 5.000 libras) por hora de producto acabado. Por ello, se han propuesto varios métodos para la producción continua de patatas chips tipo perol sin disminuir la textura dura y el sabor deseados.

50 La Patente de Estados Unidos número 4.741.912 de Katz describe un proceso continuo para freír patatas chips que tiene las características de la fritura discontinua, usando dos o tres zonas de fritura isotérmicas. Aunque una freidora multizona se describe como una construcción alternativa, Katz utiliza una serie de freidoras con el fin de lograr temperaturas isotérmicas separadas porque no es posible mantener dos o tres zonas de temperatura isotérmica significativamente diferentes en la misma masa de aceite mientras las patatas chips son movidas de forma continua por todas ellas. Además, Katz describe una caída muy pequeña de temperatura entre las etapas de fritura. Dado que esta pequeña caída de temperatura no es posible en una freidora multizona, Katz usa etapas o freidoras isotérmicas separadas, cada una de las cuales tiene su propia bomba y su propio termostato. Estas múltiples freidoras y múltiples etapas de fritura ralentizan significativamente el proceso continuo, aumentan la complejidad del sistema e incrementan sus costos.

60 La Patente de Estados Unidos número 7.303.777 describe un método para hacer de forma continua patatas chips tipo perol usando aceite frío para ayudar a lograr el perfil de temperatura-tiempo en forma de U de las patatas chips cocinadas en el proceso discontinuo tradicional. La figura 2 es una representación esquemática del aparato usado para hacer patatas chips tipo perol descrito en US 7.303.777. El aparato de la figura 2 incluye una cortadora 1 para cortar patatas, que preferiblemente no se lavan o limpian antes de entrar en el aceite caliente en el deslizadero 5.

Las rodajas de patata caen sobre una correa 3 para lograr una monocapa y luego son alimentadas al extremo situado hacia arriba del deslizadero de aceite 5 en una disposición sustancialmente monocapa para evitar que las rodajas de patata se peguen. El corte sobre la correa 3 de modo que las rodajas individuales y monocapa se presenten al deslizadero, asegura la mínima agrupación y la exposición uniforme de todas las rodajas al aceite caliente, minimizando así las posibilidades de formación de centros blandos. El aceite caliente entra en la parte situada hacia arriba del deslizadero 5 en la primera entrada de aceite 7 a una temperatura del aceite del deslizadero de entre 148°C (300°F) y 160°C (320°F). Las rodajas de patata están en el deslizadero durante un tiempo de residencia de aproximadamente 15 a aproximadamente 20 segundos. El deslizadero 5 puede ser agitado con medios agitadores 9, que pueden incluir paletas oscilantes (paletas que van de un lado al otro de forma muy parecida al péndulo de un reloj), paletas rotativas, paletas de tambor, inmersores, y/o ruedas de paletas rotativas, para asegurar la separación de las rodajas. Las rodajas de patata son dirigidas después a una parte situada hacia arriba de una freidora 11 donde las rodajas de patata alcanzan una temperatura de punto bajo de 230°F a 260°F (aproximadamente de 110°C a 126,7°C) durante un tiempo de residencia a temperatura baja de entre 3 minutos y 4 minutos. Debido al volumen disminuido del deslizadero 5 y la rápida evaporación del agua superficial de las rodajas de patata, la temperatura del aceite cae rápidamente a una temperatura de punto bajo en la parte situada hacia arriba de la freidora principal 11. Esto también se logra en parte debido a un refrigerador de aceite caliente 20 que circula aceite desde una sola salida 17 al final de la primera zona de la freidora. Las rodajas de patata se fríen más en la parte restante de la freidora donde la temperatura del aceite caliente en la freidora aumenta cuando las rodajas de patata se desplazan más hacia abajo. Pueden usarse paletas 13 para ayudar a mantener abajo el producto durante la fritura. Varias entradas 15 y salidas 17 ayudan a controlar la temperatura con la ayuda de un termointercambiador principal 19 para imitar el perfil de temperatura en forma de U deseado de las patatas chips hechas en perol.

Se necesita un aparato y método más económicos para hacer de forma continua patatas chips tipo perol. El método también se beneficiaría de la eliminación de la necesidad de imitar el perfil de temperatura-tiempo en forma de U que se considera necesario para lograr la textura y el sabor deseados del estilo de perol.

US4.844.930 describe un proceso de fritura continuo a baja temperatura que se usa para hacer patatas chips de gusto y textura similares a las producidas por el proceso en perol o discontinuo de cocción lenta.

US 5.137.740 describe un proceso de cocción para cocinar productos alimenticios de manera continua por lo que la humedad formada durante el proceso de cocción es quitada del aceite de cocción y el perfil de tiempo-temperatura dentro del dispositivo de cocción a lo largo del recorrido de cocción puede adaptarse de modo que sea sustancialmente conforme a una curva lineal o no lineal.

WO2012/170523 describe un método para reducir el contenido de aceite de patatas chips.

GB2170396 describe un aparato de cocción para cocinar productos alimenticios de manera continua por lo que la humedad formada durante el proceso de cocción es purgada del aceite de cocción y el perfil de tiempo-temperatura a lo largo del recorrido de cocción es sustancialmente conforme a una curva que tiene al menos un cambio en el signo de inclinación.

US8.372.467 describe un proceso de cocinar patatas chips que incluye una cocción controlada de rodajas de patata desde las etapas de cocción iniciales a las etapas finales.

US8.808.779 describe un método que reduce el contenido de aceite de una patata chip.

US7.303.777 describe un proceso continuo de cocción que imita el perfil de temperatura-tiempo en forma de U producido por una operación discontinua de freír patatas chips.

US4.741.912 describe un proceso continuo para freír patatas chips con el fin de producir patatas chips crujientes más oscuras que tienen las características de la fritura discontinua, usando dicho proceso zonas de fritura sustancialmente isotérmicas.

Resumen de la invención

La presente invención proporciona un método de costo más razonable y ahorro de espacio para hacer de forma continua patatas chips tipo perol que simulan una patata frita tipo perol, dura, similar a la producida en un proceso discontinuo tradicional. La presente invención, eliminando la disposición de corte monocapa y el deslizadero de aceite caliente, también elimina la necesidad del perfil de temperatura-tiempo en forma de U, que hasta ahora se consideraba necesario para imitar la textura y el gusto de la patata frita tipo perol.

La presente invención proporciona un método para hacer de forma continua patatas chips tipo perol según la reivindicación 1. Se exponen características opcionales en las reivindicaciones dependientes.

En una realización, se colocan directamente rodajas de patata en una primera zona de una sola freidora principal continua que tiene múltiples temperaturas de freír, pero sin deslizador, y sin tener en cuenta ningún equipo monocapa concreto. El aceite frío es tomado del extremo de la tercera zona de la freidora continua y se combina con flujos de aceite que salen de la segunda zona de la freidora, pasándose después este flujo combinado de aceite frío a través del refrigerador de aceite. A continuación, una corriente adicional de aceite procedente del extremo de la primera zona de la freidora se combina con el aceite enfriado procedente del refrigerador de aceite antes de entrar en la parte situada más hacia arriba de la freidora. De esta forma se logra una temperatura inferior a la previamente obtenida mediante métodos anteriores y que se desvía del perfil típico de tiempo-temperatura en forma de U. Usando estas corrientes de aceite frío, el refrigerador de aceite requiere menos agua refrigerante y menos energía.

Las rodajas de patata logran así una temperatura de punto bajo de 112°C (234°F) a 118°C (244°F) durante un tiempo de residencia a baja temperatura de entre 1 minuto y 3 minutos dentro de la primera zona de freír. Posteriormente, las rodajas de patata son cocinadas más en la parte restante de la freidora donde la temperatura del aceite caliente en la freidora aumenta cuando las rodajas de patata se desplazan más hacia abajo. Sin ninguna parte de deslizador, la presente invención proporciona un aparato y método más económicos para hacer de forma continua patatas chips tipo perol mediante un método continuo que tiene propiedades deseables de textura dura y gusto.

Breve descripción de los dibujos

Las características nuevas que se consideran peculiares de la invención se exponen en las reivindicaciones anexas. Sin embargo, la invención propiamente dicha, así como un modo preferido de uso, sus objetivos adicionales y ventajas, se entenderán mejor por referencia a la descripción detallada siguiente de realizaciones ilustrativas al leerla en unión con los dibujos acompañantes, donde:

La figura 1 ilustra el perfil de temperatura estándar resultante de la producción discontinua de patatas chips tipo perol.

La figura 2 es una representación esquemática de un aparato de la técnica anterior usado para hacer de forma continua patatas chips tipo perol.

La figura 3 es una representación esquemática del aparato usado para hacer patatas chips tipo perol en una realización de la presente invención.

La figura 4 es un gráfico que ilustra los perfiles de temperatura resultantes del proceso continuo ilustrado en la figura 2 en contraposición al resultante del aparato de la figura 3.

Descripción detallada de la invención

Una realización de la invención se describirá ahora con referencia a las figuras 3 y 4. Se utilizan los mismos números de referencia para identificar los mismos elementos correspondientes en todos los dibujos, a no ser que se indique lo contrario.

La figura 3 es una representación esquemática del aparato usado para hacer patatas chips tipo perol de forma continua en una freidora continua sin un deslizador en una realización de la presente invención. El aparato incluye una cortadora 31 para cortar patatas peladas. A modo de ejemplo, las patatas pueden cortarse a un grosor de entre 0,058 pulgadas (1,47 mm) y 0,064 pulgadas (1,63 mm) usando una cortadora Urschel de grosor variable 31. Las rodajas no se lavan (es decir, no se limpian) antes de entrar a la freidora principal en una realización; sin embargo, las rodajas también pueden lavarse en otra realización. Las rodajas de patata caen entonces sobre una correa o perol vibratorio 33 sin respecto a una disposición monocapa. Es decir, múltiples rodajas de patata caen sobre la correa o el perol vibratorio 33 en una disposición no organizada o aleatoria después del corte, y luego son transferidas directamente a una freidora principal 35 sin parte de deslizador. En el sentido en que se usa en este documento, los términos "freidora principal", "freidora" o "freidora continua" se usan de forma intercambiable y se entienden con referencia a una sola freidora continua multizona que tiene una profundidad consistente y única y sin deslizador. En una realización, la profundidad de aceite única de la freidora multizona continua es de 180 mm o 7,1 pulgadas.

La freidora principal incluye al menos tres zonas de temperatura diferentes dentro de la freidora. En la entrada de las rodajas, la freidora continua incluye una primera zona que tiene paletas giratorias y reversibles 58 con una temperatura inicial del aceite de entre 135°C y 148°C (275°F y 298,4°F). En una realización, la temperatura inicial del aceite es de 139°C (282,2°F). Para mantener el perfil de temperatura de la primera zona, partes del aceite de salida de la zona fría de la freidora principal se hacen circular mediante la bomba de aceite 63 y son dirigidas a través de un termointercambiador de enfriamiento o refrigerador de aceite 57. Más específicamente, como se ilustra en la figura 3, el aceite extraído de las salidas 45, 49, 53 se combina y dirige a la bomba 63 antes de enfriarse más a través del refrigerador de aceite 57. El aceite enfriado se mezcla entonces con el aceite extraído de la primera salida 37 de la freidora, inyectándose entonces la mezcla resultante a la primera entrada de aceite 41 de la freidora. El

aceite de la primera salida 37 ayuda a enfriar más el aceite a la luz de la menor temperatura en 37, que se debe a la carga de producto. En una realización, el aceite procedente de la bomba 63 entra en el refrigerador de aceite 57 a una temperatura de entre 135°C (275°F) y 145°C (293°F). Después de mezclarse con el aceite procedente de la salida 37, el aceite es inyectado a la primera entrada 41 a una temperatura de entre 130°C (266°F) y 140°C (284°F).

5 Se pueden producir texturas variadas mediante enfriamiento adicional para hacer el producto más duro o mediante la adición de aceite caliente a la mezcla. Así, opcionalmente, el aceite caliente puede venir del calentador 55 o de un termointercambiador suplementario. En una realización, el aceite caliente puede entrar en la mezcla a una temperatura de entre 165°C (329°F) y 175°C (347°F). Las rodajas de patata permanecen en la primera zona de la freidora, definida como la zona de caída de temperatura inicial en la freidora hasta la primera salida 37 de la freidora, o la parte situada hacia arriba de la freidora, durante al menos 1 minuto, pero no más de 4 minutos, antes de pasar a una segunda zona de la freidora. En una realización, el tiempo de fritura dentro de la primera zona es de entre 1 y 3 minutos antes de pasar a una segunda zona de la freidora principal. Según la invención, el tiempo de fritura de la primera zona puede ser de entre 90 a 120 segundos. En la salida o final de la primera zona, la freidora principal incluye una temperatura del aceite de salida de la primera zona de entre 110°C (230°F) y 122°C (251,6°F). En una realización, la temperatura del aceite de salida de la primera zona es de entre 114°C (237,2°F) y 122°C (251,6°F). En una realización, la temperatura del aceite de salida de la primera zona es de 116°C (240,8°F).

En el sentido en que se usa en este documento, la segunda zona de la freidora principal 35 se define como la zona general entre la segunda entrada 43 y la tercera salida 49. La segunda zona incluye paletas para transportar de forma continua las rodajas a través de la segunda zona y a la tercera zona, que está debajo de un transportador de retención, que se describe mejor más adelante. Puede usarse cualquier tipo de paletas o ruedas rotativas o volquetes 59 para transportar de forma continua las rodajas a través de la freidora principal 35. El aceite caliente calentado de la segunda zona está dentro de un rango de temperatura de 130°C (266°F) a 150°C (302°F). Esta temperatura de la segunda zona es controlada dentro del rango deseado tanto por la extracción de una parte de aceite frío como por la inyección de aceite calentado a la segunda zona situada hacia abajo de la primera zona a una temperatura de 160°C (320°F) a 180°C (356°F). Después de entrar en la segunda zona, las rodajas de patata serán transportadas por toda esta zona y permanecerán en ella durante de 2 a 4 minutos antes de bajar a una tercera zona de la freidora continua.

Un transportador de retención o inmersor 61 ayuda a sumergir y transportar rodajas de patata por toda la tercera zona de aceite caliente recalentado cuando las rodajas de patata son deshidratadas a un contenido de humedad de menos de 2% y más preferiblemente menos de 1,5%. Según la invención, las rodajas de patata se fríen en la tercera zona debajo del inmersor a una temperatura de entre 140°C y 160°C hasta que se logra un contenido de humedad de salida de rodajas de patata de 1,0 % a 2,0 %. La velocidad de las paletas 59 o transportador sumergido 61 se puede variar para aumentar o disminuir el tiempo de residencia de las rodajas de patata en la freidora. Tanto la velocidad del transportador sumergido como la temperatura de entrada 51 pueden variarse automáticamente por software de controles inteligentes para lograr un contenido de humedad de salida de aproximadamente 1,5%, por ejemplo. Para lograr el contenido deseado de humedad, se extrae una parte del aceite frío al final de la segunda zona y se inyecta aceite calentado a una temperatura de 160°C (320°F) a 180°C (356°F) a la tercera zona para lograr una temperatura de zona de entre 140°C (284°F) y 160°C (320°F). Al final de la tercera zona, un transportador de extracción sinfín saca las patatas chips acabadas de la freidora 35. El tiempo total de residencia de las rodajas de patata después de salir de la cortadora 31 a su extracción de la freidora principal 35 es de entre 7 y 9 minutos. En una realización, el tiempo total de residencia es de entre 7 y 8 minutos. En una realización, el tiempo total de residencia es de 7 minutos. En una realización, el tiempo total de residencia es de 8 minutos. En una realización, el tiempo total de residencia es de 9 minutos. El contenido de aceite de las patatas chips hechas con el proceso antes descrito es de entre 20% y 25% por peso, que puede ser más bajo que el de patatas chips tipo perol hechas en un proceso tradicional. Si se desea, se puede añadir aceite a las patatas chips a la salida para imitar el típico contenido de aceite de una patata frita tradicional tipo perol. En una realización, se añade una cortina de aceite antes de la medición del contenido de humedad de la rodaja de patata.

Así, como se ha mostrado anteriormente, el método para hacer de forma continua patatas chips tipo perol en una freidora continua sin deslizadero incluye los pasos de: colocar una pluralidad de rodajas de patata directamente después del corte en una parte situada hacia arriba de una primera zona de la freidora continua en orden aleatorio y a una temperatura inicial del aceite de entre 135°C y 148°C, donde la freidora continua (35) es una sola freidora continua multizona que tiene una profundidad de aceite consistente y única, y un refrigerador de aceite (57) extrae aceite de múltiples salidas (45, 49, 53) situadas por toda la freidora para controlar la temperatura de la primera zona;

freír las rodajas de patata en dicha primera zona durante entre 1 y 3 minutos antes de pasar a una segunda zona de la freidora continua (35), donde la primera zona incluye una temperatura del aceite de salida de la primera zona de entre 110°C y 122°C;

inyectar aceite calentado a la segunda zona situada hacia abajo de la primera zona de la freidora continua (35) y freír las rodajas de patata dentro de la segunda zona a una temperatura de la segunda zona de entre 130°C y 150°C durante de 2 a 4 minutos antes de que las rodajas de patata bajen desde la segunda zona a una tercera zona de la freidora continua (35); e

inyectar aceite calentado a la tercera zona situada hacia abajo de la segunda zona y freír las rodajas de patata en la tercera zona debajo de un inmersor (61) a una temperatura de entre 140°C y 160°C hasta que se logra un contenido de humedad de salida de rodajas de patata de 1,0% a 2,0%. El aceite calentado inyectado a la segunda y la tercera zona puede incluir una temperatura de 160°C (320°F) a 180°C (356°F). La Tabla 1 siguiente ilustra algunas realizaciones que pueden ser usadas para producir texturas específicas.

Tabla 1. Textura resultante de diferentes temperaturas de aceite y tiempos de fritura

Textura de perol	Temperatura del aceite de entrada (°C)	Temperatura del aceite de zona fría (°C)	Temperatura del aceite de salida (°C)	Tiempo de permanencia total en freidora (min)
Más blanda	145-148	120-122	144-148	7,0-7,5
Estándar	138-140	115-117	142-146	8,0-9,0
Más dura	134-138	114-116	142-146	10,0-11,0

Al producir de forma continua la patata frita dura tipo perol en la freidora multizona, hay que lograr una temperatura de punto bajo y un tiempo de residencia a temperatura baja. En el sentido en que se usa en este documento, tiempo de residencia a temperatura baja se define como la cantidad aproximada de tiempo que tarda una rodaja de patata en ir de la primera zona de la freidora principal a la posición aproximada en la freidora donde la temperatura del aceite de la freidora comienza a aumentar, generalmente en la entrada a la segunda entrada 43. En el sentido en que se usa en este documento, la temperatura de punto bajo se define como el rango de temperatura que está dentro de 10°C (18°F) de la temperatura más baja del aceite medida en la primera zona de la freidora, que es de 110°C (230°F) a 120°C (248°F). La temperatura de punto bajo y el tiempo de residencia a temperatura baja puede controlarse mejor en particular cambiando la tasa másica de rodajas controlando la temperatura del aceite a la entrada 41 mediante la utilización del refrigerador de aceite 57.

La figura 4 ilustra el perfil de temperatura tanto del método de la técnica anterior de la figura 2 como del método mejorado descrito en este documento en relación a la figura 3. El agua que se evapora de las rodajas proporciona la caída final en la curva del método mejorado aquí descrito. Como se ilustra en la figura 4, la caída con el método mejorado es menos que la versión de la técnica anterior y es claro que la versión mejorada empieza a una temperatura muy inferior a la que previamente se consideraba necesaria. El aceite procedente del refrigerador de aceite permite un control exacto de la parte inferior de la curva de temperatura cuando el enfriamiento por evaporación del producto es variable con la carga de rodajas de patata, y la cantidad de agua en las rodajas de patata.

El calor en toda la freidora principal continua 35 puede ser controlado con varias salidas y entradas en toda la freidora principal 35, que ayudan a hacer circular el aceite de freír en ella mediante intercambiadores de aceite de calentamiento y aceite de enfriamiento. En una realización, el aceite caliente procedente de la bomba 63 es enfriado en un refrigerador de aceite 57 a una temperatura de entre 135°C (275°F) a 145°C (293°F) antes de ser mezclado con el aceite procedente de la salida 37 y dirigido a una primera entrada 41 en la parte situada hacia arriba de la freidora, o el inicio de la primera zona de freír. En una realización, el aceite caliente sale del refrigerador de aceite 57 a 600 litros/minuto. La temperatura óptima o el rango de temperaturas del aceite enfriado que sale del refrigerador de aceite 57 y que se mezcla antes de entrar en la primera entrada 41 puede determinarse en base al flujo de producto (por ejemplo, kilogramos por hora de rodajas de patata en la freidora) y aceite procedente de la primera salida 37. El uso de un refrigerador de aceite 57 permite que las rodajas de patata logren una temperatura de punto bajo de entre 110°C (230°F) a 120°C (248°F) durante un tiempo de residencia a temperatura baja de entre aproximadamente 1-3 minutos en la primera zona de freír. El refrigerador de aceite 57 puede usar agua refrigerante o cualquier otro fluido deseable como el medio de enfriamiento. El aceite frío procedente del refrigerador de aceite 57 puede asegurar que se alcance la temperatura de punto bajo deseada durante el tiempo deseado de residencia a temperatura baja antes de que el aceite calentado sea añadido para elevar la temperatura en la freidora principal con el fin de deshidratar más las rodajas de patata.

Una vez que las rodajas de patata han alcanzado la temperatura de punto bajo deseada durante el tiempo deseado de residencia a temperatura baja, el aceite en la parte restante de la freidora 35 es recalentado para acabar de freír las rodajas a un contenido de humedad de 1-2%. Así, la temperatura en la parte restante 35 de la freidora aumenta cuando las rodajas de patata se desplazan hacia abajo. En el sentido en que se usa en este documento, la parte restante de la freidora 35 incluye las zonas segunda y tercera y se define como la zona generalmente hacia abajo de la segunda entrada 43. Este recalentamiento puede lograrse eficientemente drenando una parte del aceite más frío de la freidora a través de una pluralidad de salidas de aceite 45, 49, 53, añadiendo también al mismo tiempo aceite caliente calentado a la freidora a través de una pluralidad de entradas 43, 47, 51. En una realización, las entradas de aceite están colocadas hacia abajo de las salidas de aceite para quitar una parte del aceite enfriado e introducir aceite caliente de tal manera que la nueva temperatura de la freidora aumente. La extracción de aceite frío disminuye el volumen total de aceite que se recalienta. Aunque la figura 3 ilustra solamente varias entradas y salidas, se deberá indicar que se puede usar entradas y/o salidas adicionales para controlar la temperatura del aceite de cocción, como reconocerán los expertos en la técnica. Además, las temperaturas de entrada se pueden variar manipulando las temperaturas de salida de los intercambiadores de calor, incluyendo el termointercambiador

principal 55, el termointercambiador de enfriamiento 57, y cualquier termointercambiador de corte opcional, por ejemplo. En una realización, el termointercambiador principal 55 y cualquier termointercambiador de corte opcional (no ilustrado) puede usar vapor como un medio de calentamiento. En una realización, se puede usar un intercambiador de calentamiento por gas como un medio de calentamiento. En una realización, el termointercambiador principal 55 tiene una temperatura del aceite de salida de entre 170°C y 190°C (de 338°F a 374°F). Tal temperatura puede aumentar la fuerza de accionamiento para permitir mejor el recalentamiento del aceite en la freidora después de la temperatura de punto bajo. Las temperaturas del aceite de entrada también pueden ser controladas mezclando aceite frío incluyendo, aunque sin limitación, aceite fresco a temperaturas ambiente, el aceite que sale del refrigerador de aceite 57, o de una línea de derivación que deja a un lado el termointercambiador 55 con el aceite calentado que sale del termointercambiador 55. Las rodajas de patata son deshidratadas a un contenido de humedad de salida de rodajas de patata por debajo de 2%, y más preferiblemente por debajo de 1,5% en peso. En el sentido en que se usa en este documento, el contenido de humedad de salida de las rodajas de patata se define como el contenido de humedad de las rodajas de patata después de salir de la freidora. Opcionalmente, al menos una de las temperaturas de las entradas de aceite 43, 47, 51 se ajusta en base al contenido de humedad de salida de las rodajas de patata medido con un dispositivo de medición de humedad situado cerca de una correa transportadora sinfín de salida, similar a la ilustrada en la figura 2. Un modelo FL710, que se puede obtener de NDC Infrared Engineering, de Irwindale, CA, puede ser usado como un dispositivo de medición de humedad. De forma similar al aparato de la figura 2, el flujo de aceite, la temperatura del aceite y la velocidad del inmersor se pueden variar, independientemente o en combinación, para controlar el contenido de humedad de salida de las rodajas de patata.

Con anterioridad a este descubrimiento, se consideraba que se necesitaba un perfil de temperatura típico en forma de U, como el de la figura 1, para lograr patatas chips tipo perol deseables. Sin embargo, la figura 4 ilustra que el perfil de temperatura del proceso continuo mejorado de fritura en perol de la presente invención imita más una curva en J, comenzando a una temperatura más baja sin el paso de fritura a través de un deslizadero y en orden aleatorio; es decir, sin considerar la disposición monocapa. Como se representa en la figura 4, el proceso de la técnica anterior imita el perfil en forma de U de la figura 1. Esto se logró con la ayuda de la parte de deslizamiento de la freidora conjuntamente con la disposición monocapa organizada de las rodajas. Una disposición monocapa también ayudó a minimizar los agrupamientos y se consideró necesaria para evitar centros blandos y asegurar la fritura completa en el producto acabado para estabilidad en almacenamiento. Sin embargo, usando el aparato y método de la presente invención, el perfil de temperatura ya no tiene que imitar la forma en U; más bien se parece más a una forma de J usada para llegar a patatas chips similares a perol de tipo discontinuo. Una ventaja de la presente invención es que ya no se necesita un diseño de deslizadero caro o disposición monocapa, ahorrando tiempo, espacio y costos al mismo tiempo que se obtiene el mismo producto deseable. También se requiere menos calor debido a la ausencia de un deslizadero. Además, la disposición donde el refrigerador de aceite 57 se usa con partes de aceite combinadas quitadas durante toda la freidora requiere menos agua refrigerante y proporciona reducción de energía.

Lo siguiente es un ejemplo específico de una realización de la invención. Aproximadamente 1800 kg por hora de patatas cortadas no lavadas (correspondientes a aproximadamente 500 kg por hora de producto acabado) se cortaron a un grosor de 1,55 mm sobre una cinta de alambre plana y luego se dejaron caer directamente a la freidora principal. El aceite caliente de salida de la freidora a 145°C (293°F) se enfrió y combinó con aceite de la primera salida 37 para proporcionar un flujo total de 930 litros por minuto a una temperatura de 141°C (286°F) que luego se bombeó a la entrada de la freidora principal. Las rodajas de patata se transportaron a través de la primera zona y agitaron con paletas rotativas que giraban en ambas direcciones hacia delante y hacia atrás en la primera zona. Las rodajas de patata tuvieron un tiempo de residencia de aproximadamente 90 a 120 segundos en la primera zona con una temperatura del aceite en la salida de la primera zona de 114°C (237°F). Las rodajas de patata fueron alimentadas después a la segunda zona de la freidora principal donde se añadieron 320 litros por minuto de aceite caliente procedente del termointercambiador a 184°C (363,2°F) a la freidora principal. Aproximadamente a mitad de camino a través de la segunda zona, se sacaron de la freidora principal 235 litros por minuto de aceite y se añadieron a la freidora principal 360 litros por minuto de aceite caliente procedente del termointercambiador a 175°C (347°F). Al final de la segunda zona, se sacaron 215 litros por minuto de la freidora principal y se añadieron a la freidora principal 260 litros por minuto de aceite caliente procedente del termointercambiador a 175°C (347°F). Las rodajas de patata se controlaron y sumergieron con paletas rotativas estándar similares a las de las freidoras ordinarias de patatas chips cuando fueron transportadas durante aproximadamente de 2 a 2,5 minutos a través de la segunda zona. Las rodajas de patata se alimentaron después a la tercera zona de la freidora principal donde se sumergieron en el aceite con una correa de sujeción (a veces denominada un inmersor) durante entre 3 y 4 minutos. Las patatas chips acabadas salieron de la tercera zona sobre un transportador de malla de alambre que las sacó de la freidora principal, mientras que el aceite al final de la freidora principal sale a 145°C (293°F) a un dispositivo de extracción de finos del que una parte es enviada al refrigerador de aceite y una parte es enviada al calentador de aceite. Se lograron 500 kg por hora de producto de patatas chips acabadas que tenían gusto y textura al estilo de perol. El producto de patatas chips acabado resultante tenía un contenido de humedad de 1,5 por ciento en peso y un contenido de aceite de 23% a 24% en peso. El producto de patatas chips acabado resultante fue evaluado por un panel de expertos que consideraron que tenían el aroma, la textura y el aspecto de las patatas chips de perol típicas.

REIVINDICACIONES

1. Un método para hacer de forma continua patatas chips tipo perol en una freidora continua (35) sin deslizadero, incluyendo los pasos de:
- 5 colocar una pluralidad de rodajas de patata directamente después del corte en una parte situada hacia arriba de una primera zona de la freidora continua en orden aleatorio y a una temperatura inicial del aceite comprendida entre 135°C y 148°C, donde la freidora continua (35) es una sola freidora continua multizona que tiene una profundidad de aceite consistente y única, y donde un refrigerador de aceite (57) extrae aceite de múltiples salidas (45, 49, 53) situadas por toda la freidora continua (35) para controlar la temperatura de la primera zona;
- 10 freír las rodajas de patata en dicha primera zona durante entre 1 y 3 minutos antes de pasar a una segunda zona de la freidora continua (35), donde la primera zona incluye una temperatura de salida de aceite de la primera zona de entre 110°C y 122°C;
- 15 inyectar aceite calentado a la segunda zona situada hacia abajo de la primera zona de la freidora continua (35) y freír las rodajas de patata dentro de la segunda zona a una temperatura de la segunda zona de entre 130°C y 150°C durante de 2 a 4 minutos antes de que las rodajas de patata bajen de la segunda zona a una tercera zona de la freidora continua (35); e
- 20 inyectar aceite calentado a la tercera zona situada hacia abajo de la segunda zona y freír las rodajas de patata en la tercera zona bajo un inmersor (61) a una temperatura de entre 140°C y 160°C hasta que se logre un contenido de humedad de salida de rodajas de patata de 1,0% a 2,0%.
- 25 2. El método de la reivindicación 1, donde el aceite caliente de la tercera zona sale de la freidora continua (35) a una temperatura de salida de la tercera zona de entre 145°C y 150°C.
3. El método de la reivindicación 1, incluyendo una temperatura de la segunda zona de 140°C.
- 30 4. El método de la reivindicación 1, donde el refrigerador de aceite (57) extrae aceite de un extremo situado hacia abajo de la tercera zona y una salida (49) de la segunda zona para hacer un aceite enfriado combinado y donde el aceite enfriado combinado se combina con un flujo de aceite procedente de un extremo situado hacia abajo de una salida (37) de la primera zona antes de ser inyectado de nuevo a la parte situada hacia arriba de la primera zona, opcionalmente donde el refrigerador de aceite (57) extrae aceite de una segunda salida (49) de la segunda zona para hacer el aceite enfriado combinado antes de la combinación con el flujo de aceite procedente del extremo situado hacia abajo de la salida (37) de la primera zona.
- 35 5. El método de la reivindicación 1, donde la temperatura inicial del aceite de la primera zona resulta de una combinación de aceite caliente procedente de una salida de la freidora continua (35) y aceite caliente procedente de un termointercambiador.
- 40 6. El método de la reivindicación 1, donde la temperatura inicial del aceite de la primera zona es 139°C.
- 45 7. El método de la reivindicación 1, donde la temperatura del aceite de salida de la primera zona es de entre 114°C y 122°C, opcionalmente donde la temperatura del aceite de salida de la primera zona es 116°C.
8. El método de la reivindicación 1, donde las rodajas de patata se fríen en la primera zona durante un período de tiempo de entre 1 y 1,5 minutos.
- 50 9. El método de la reivindicación 1, donde se saca aceite por un orificio de salida de la segunda zona y se introduce aceite caliente a lo largo de un orificio de entrada en la segunda zona de la freidora continua (35).
10. El método de la reivindicación 1, donde las rodajas de patata se fríen dentro de la segunda zona durante entre 2 y 2,5 minutos.
- 55 11. El método de la reivindicación 1, donde las rodajas de patata se fríen dentro de la tercera zona durante entre 1,5 y 4,0 minutos, opcionalmente de 1,5 minutos a 2,5 minutos.
- 60 12. El método de la reivindicación 1, donde el tiempo total de residencia de las rodajas de patata en la freidora continua son 7,0 minutos, opcionalmente 8,0 minutos, más opcionalmente 9,0 minutos, más opcionalmente de 10,0 a 11,0 minutos.
- 65 13. El método de la reivindicación 1, donde se logra un contenido de humedad de salida de las rodajas de patata de 1,5%.

14. El método de la reivindicación 1, donde la primera zona incluye paletas rotativas (58) configuradas para girar en ambas direcciones hacia delante y hacia atrás.

5 15. El método de la reivindicación 14, donde la primera zona incluye paletas rotativas configuradas para agitar la pluralidad de rodajas de patata.

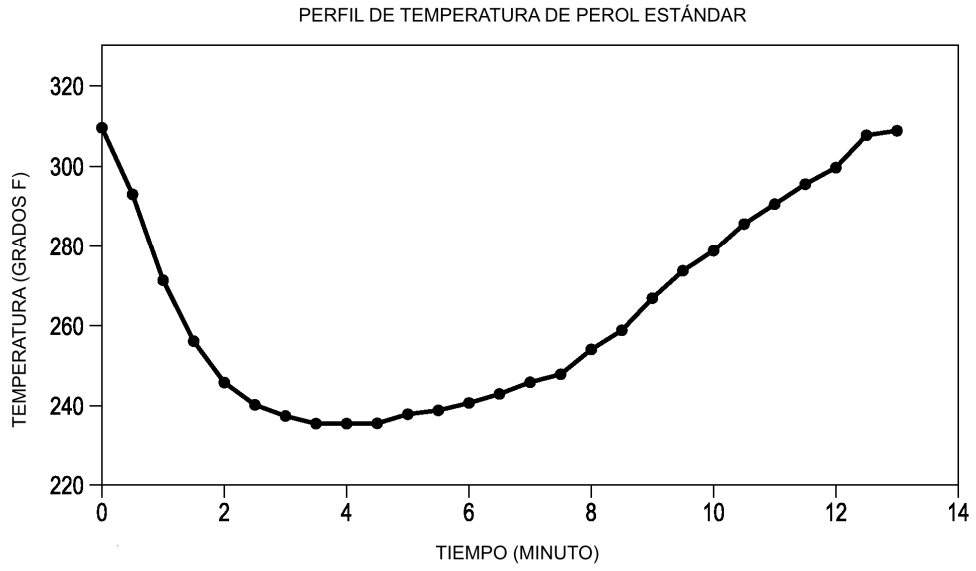


FIG. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

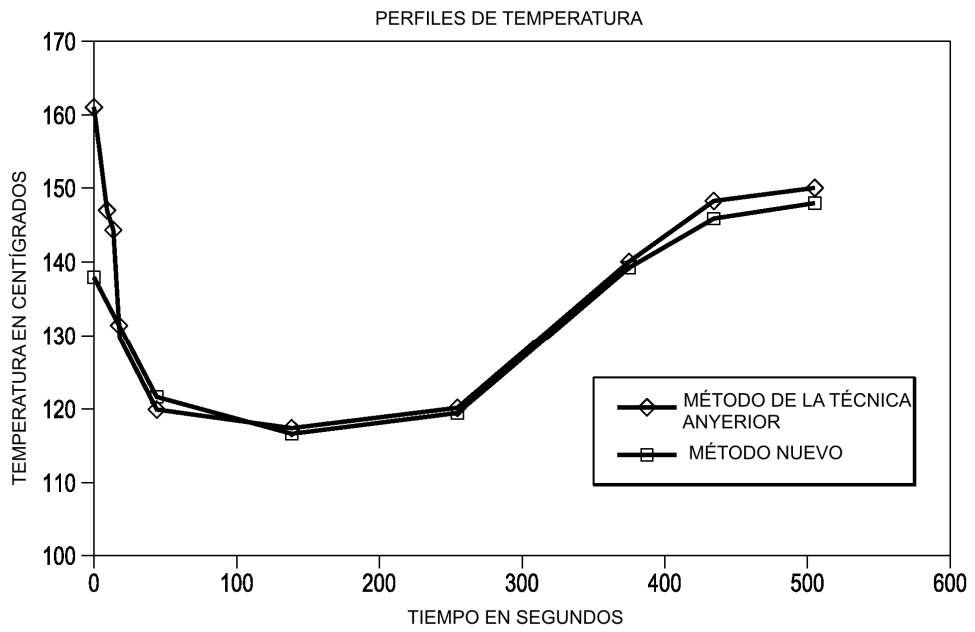


FIG. 4

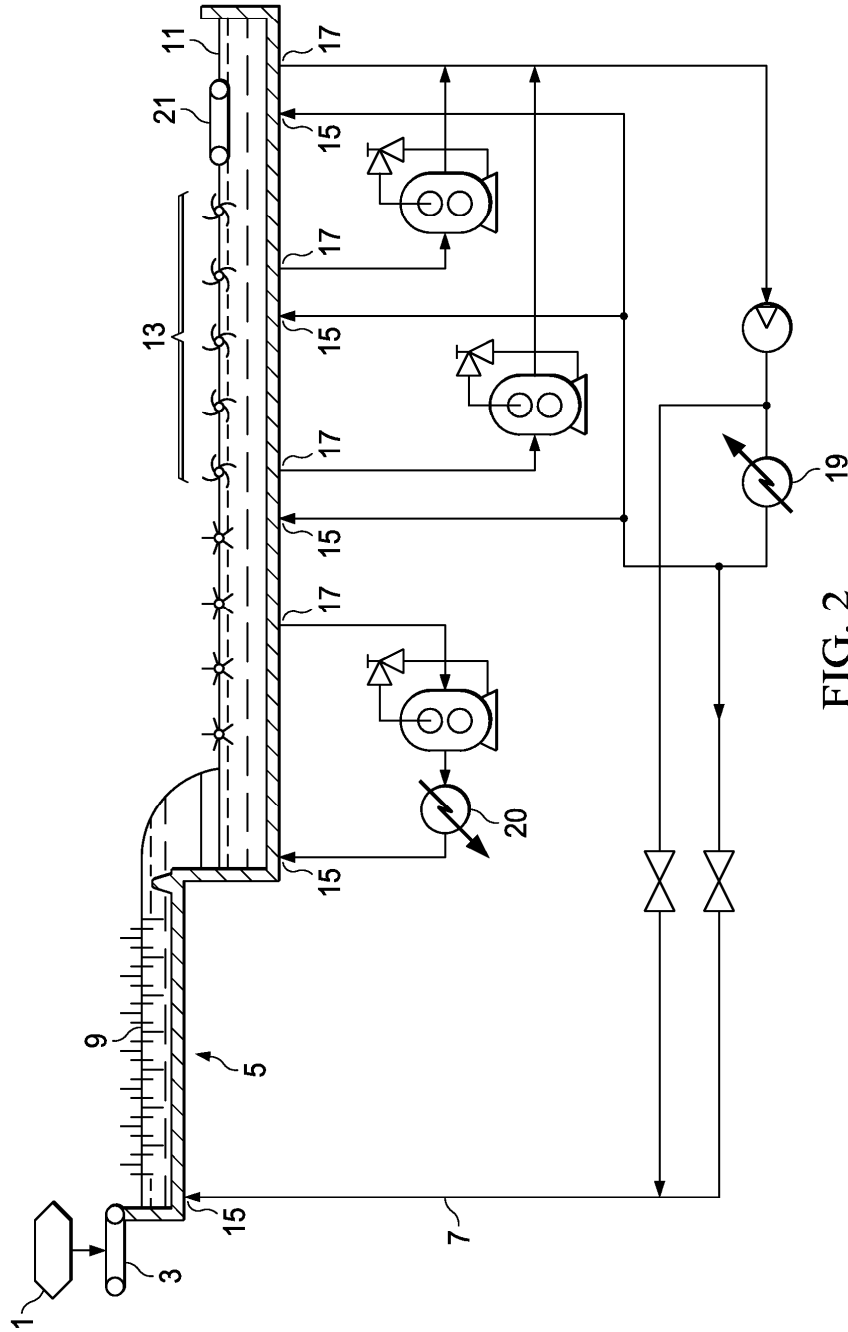


FIG. 2

(TÉCNICA ANTERIOR)

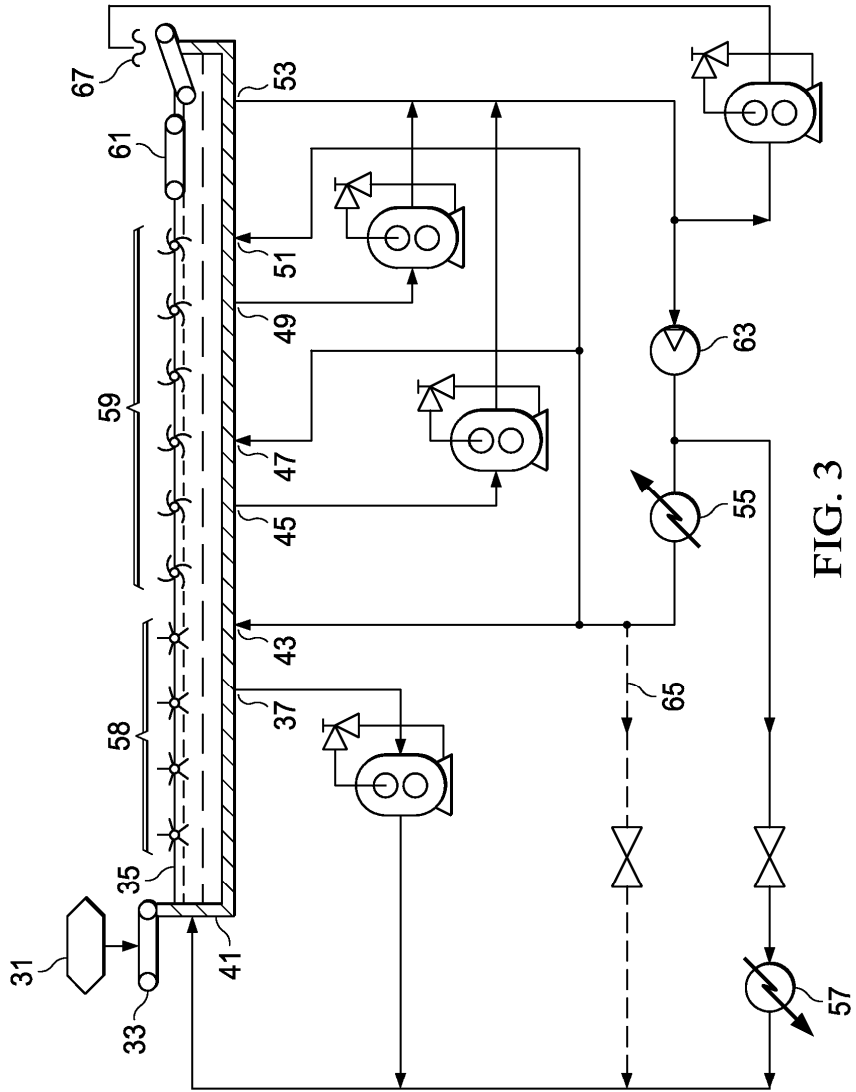


FIG. 3