

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 527 069**

51 Int. Cl.:

**A23L 1/216** (2006.01)  
**A23L 1/217** (2006.01)  
**A23L 1/307** (2006.01)  
**A47J 37/12** (2006.01)  
**A23L 1/01** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2012 E 12708744 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.11.2014 EP 2670261**

54 Título: **Aparato y procedimiento en la fabricación de patatas chip con bajo contenido de aceite**

30 Prioridad:

**31.01.2011 GB 201101604**

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

**19.01.2015**

73 Titular/es:

**FRITO-LAY TRADING COMPANY GMBH (100.0%)  
Spitalgasse 2  
3011 Berne, CH**

72 Inventor/es:

**SPURR, MICHAEL ALFRED JAMES;  
NEWBERRY, BRIAN RICHARD;  
WARBURG, BARBARA LOUISE;  
DOBSON, LINDSAY ANNE;  
TOMLINSON, PAUL FREDRICK y  
BARTLETT, GLYN R.**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 527 069 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**

Aparato y procedimiento en la fabricación de patatas chip con bajo contenido de aceite.

5 La presente invención se refiere a un aparato y a un procedimiento para acondicionar lipofílicamente rodajas de patata en la fabricación de patatas chip con bajo contenido de aceite.

10 Durante muchos años se ha conocido la producción de patatas chip a partir de rodajas de patata que se fríen en aceite, normalmente aceite vegetal. Las patatas chip convencionales típicas presentan un contenido entre el 30% y el 35% en peso aproximadamente de aceite, tomando como base el peso total de la patata tipo chip. Las patatas chip muestran propiedades organolépticas específicas, en combinación con apariencia visual, para el consumidor. El consumidor deseoso de comprar unas patatas chip tiene unas expectativas claras acerca de dichos atributos del producto en el producto.

15 Existe un deseo general entre los fabricantes de alimentos de aperitivo, los consumidores y las autoridades reguladoras de productos alimenticios más saludables. En la industria de los alimentos de aperitivo, esto ha llevado a un deseo de productos más bajos en grasa. Sin embargo, incluso aunque pueda existir un conocimiento general del consumidor acerca de los beneficios de consumir versiones más bajas en grasas de, o de alternativas a, productos de alimentación de aperitivo existentes, el consumidor generalmente requiere que el producto presente unos atributos deseables como textura y sabor. Incluso si se produce un alimento de aperitivo con unos atributos nutricionales elevados, a menos que también presente la textura y el sabor requeridos por el consumidor, el producto no proporcionará al consumidor satisfactoriamente un producto aceptable para sustituir los productos alimenticios de aperitivo menos saludables anteriores. El reto entre los fabricantes de alimentos de aperitivo es producir alimentos nutritivos o más saludables que proporcionen al consumidor una experiencia con un sabor y una sensación mejorados, o por lo menos, que no comprometan el sabor y la sensación en comparación con las expectativas del consumidor para el producto o la clase de producto en particular adquirido.

30 En el mercado existen los denominados productos alimenticios de aperitivo con un contenido más bajo de aceite, que incluyen patatas chip y otros productos. Algunos de estos procesos se producen por procesos de freído modificados utilizando temperaturas de freído diferentes de las que se utilizan convencionalmente, o procesos de cocinado diferentes al freído, como horneado. Algunos de estos productos proporcionan alimentos de aperitivo con un contenido en aceite bajo, incluso tan bajos como el 5% en peso, pero el consumidor no ve el producto alimenticio de aperitivo como una alternativa aceptable a una patata tipo chip, debido a que dicho producto no puede mostrar las propiedades organolépticas, en combinación con la apariencia visual, de una patata tipo chip.

35 Los documentos WO-A-2008/011489 y WO-A-2009/091674 a nombre de Frito-Lay Trading Company GmbH dan a conocer procesos para la realización de un alimento de aperitivo saludable. En dichos procesos, se realiza un alimento de aperitivo de manera que presente una apariencia y un sabor similares a los productos de aperitivo fritos convencionales, como las patatas chip. Las rodajas de patata se someten a una secuencia de etapas que evita el freído de dichas rodajas en aceite, y el resultado es una patata tipo chip baja en grasa.

45 En particular, estas memorias dan a conocer el uso del cocinado en microondas de rodajas de patata, que se han preacondicionado, por ejemplo, tratándolas en aceite. Con anterioridad al proceso de cocinado en microondas, las rodajas de patata son flexibles y presentan un grosor típico de entre 1 mm y 2,5 mm. El cocinado en microondas deshidrata rápidamente, o de forma explosiva, las rodajas de patata, para conseguir un contenido en humedad bajo en una etapa de secado que simula el ritmo de deshidratación en el freído convencional. La deshidratación por microondas rápida rigidiza las rodajas de patata cocinadas, de manera que presentan una consistencia crujiente similar a la de las patatas chip fritas típicas. Se pueden utilizar etapas de secado finales adicionales, por ejemplo utilizando el secado por microondas.

50 Se da a conocer que la etapa de preacondicionamiento de aceite comprende un preacondicionado lipofílico realizado mediante la disposición de las rodajas en un canal de aceite caliente, una caldera por tandas o una inmersión de aceite continua. Durante la etapa de preacondicionamiento lipofílica, se puede emplear una temperatura de rodaja final de entre 60°C y 99,9°C aproximadamente y una duración de entre 30 y 600 segundos aproximadamente. Después de la etapa de preacondicionamiento lipofílico se utiliza una etapa de retirada de aceite.

60 A pesar de que las memorias de patente anteriores daban a conocer una etapa de preacondicionamiento lipofílico efectiva, todavía existe una necesidad de un aparato y un procedimiento que pueda proporcionar de forma fiable una etapa de preacondicionamiento lipofílico con una tolerancia muy ajustada de las rodajas de patata en aceite cuando se requiere el tratamiento de un caudal de flujo masivo de rodajas de patata, tal como se utiliza en la producción comercial a gran escala de patatas chip.

65 Durante el freído de las patatas chip convencionales en una freidora, en la que las rodajas de patata se deshidratan rápidamente y se cocinan en un aceite a temperatura elevada para proporcionar las propiedades organolépticas deseadas, mientras se deshidratan las rodajas, dichas rodajas flotan individualmente en la superficie del aceite. Además de secarse rápidamente, las rodajas de patata se cocinan y se endurecen, y dicha rigidización también

ayuda a retener las patatas sustancialmente separadas en la freidora. Sin embargo, cuando se preacondicionan lipofílicamente las rodajas de patata en aceite a una temperatura inferior que no provoca la deshidratación de las rodajas de patata, dichas rodajas quedan densas y tienden a hundirse en el aceite. Además, las rodajas no se rigidizan, sino que permanecen flexibles. Por lo tanto, las rodajas tienden a aglomerarse. Dichas aglomeraciones significan que las rodajas no se tratan uniformemente con el aceite y que no se podrán procesar en las etapas de procesamiento siguientes. Además, las aglomeraciones pueden dar lugar a bloqueos en una línea de producción continua, haciendo que el procesamiento a un ritmo de producción a gran escala resulte difícil.

Existe una necesidad de una etapa de preacondicionamiento lipofílico que pueda funcionar de manera continua a una escala comercial y pueda evitar la formación de aglomeraciones de rodajas de patata que no se pueden procesar fácilmente. Existe una necesidad de una etapa de preacondicionamiento lipofílico que pueda tender a producir rodajas solas individuales que se hayan preacondicionado lipofílicamente en el aceite en un aparato y un procedimiento de producción a gran escala.

Además, todavía existe una necesidad general de proporcionar un contenido en aceite durante el procesamiento que asegure que la patata tipo chip sin freír presente un contenido en aceite más reducido en comparación con las patatas chip convencionales que continúe teniendo la aceptación del consumidor, proporcionada por el sabor y las propiedades organolépticas resultantes, al igual que con las patatas chip fritas convencionales.

De acuerdo con esto, existe una necesidad de un aparato y un procedimiento para la fabricación de manera eficiente y fiable, de un modo rentable, de una patata tipo chip baja en grasa que no se haya frito, pero que presente las propiedades organolépticas, en combinación con la apariencia visual, de una patata tipo chip frita convencional.

De acuerdo con esto, la presente invención proporciona un aparato para acondicionar lipofílicamente rodajas de patata, comprendiendo dicho aparato un depósito alargado para contener un recipiente de aceite, estando el depósito provisto de un extremo aguas arriba y un extremo aguas abajo, un transportador longitudinal alargado dispuesto en dicho depósito, estando dicho transportador adaptado para pasar productos por el recipiente de aceite desde el extremo aguas arriba hasta el extremo aguas abajo, definiendo el transportador a lo largo del mismo una pluralidad de compartimientos para contener los grupos respectivos de productos durante el paso desde el extremo aguas arriba hasta el extremo aguas abajo, donde el transportador comprende un tambor giratorio provisto de un tornillo sinfín helicoidal montado en el mismo, presentando un extremo aguas abajo del tornillo sinfín helicoidal una combinación de primeros y segundos elementos helicoidales superpuestos de sentido de giro opuesto, estando cada uno de los compartimientos en el extremo aguas abajo definido entre los primeros y segundos elementos helicoidales respectivos, estando un primer grupo de compartimientos situado hacia el extremo aguas arriba provisto de una primera longitud y estando un segundo grupo de compartimientos situado hacia el extremo aguas abajo provisto de una segunda longitud, siendo la primera longitud más larga que la segunda longitud y por lo menos un chorro de aceite situado en el depósito para provocar un flujo turbulento en el recipiente de aceite.

La presente invención también comprende un procedimiento para acondicionar lipofílicamente rodajas de patata, comprendiendo dicho procedimiento las etapas siguientes:

(a) transportar las rodajas de patata por un recipiente de aceite contenido en un depósito, siendo dichas rodajas de patata transportadas utilizando un transportador alargado que define en el mismo una pluralidad de compartimientos para contener los grupos de rodajas de patata respectivos, donde el transportador comprende un tambor giratorio provisto de un tornillo sinfín helicoidal montado en el mismo, definiendo dicho tornillo sinfín compartimientos sucesivos en el recipiente de aceite, estando un extremo aguas abajo del tornillo sinfín helicoidal provisto de una combinación de primer y segundo elemento helicoidal superpuestos de sentido de giro opuesto, estando cada compartimiento en el extremo aguas abajo definido entre los elementos helicoidales primero y segundo respectivos y donde un primer grupo de compartimientos situado hacia el extremo aguas arriba prevé una primera longitud y un segundo grupo de compartimientos situados hacia el extremo aguas abajo prevé una segunda longitud, siendo la primera longitud más larga que la segunda longitud; y

(b) inyectar aceite en el recipiente desde el por lo menos un chorro de aceite situado en el depósito, provocando el aceite inyectado un flujo turbulento en el recipiente de aceite y la agitación de las rodajas de patata en dicho aceite.

Las características preferidas se definen en las reivindicaciones dependientes.

Los presentes inventores han descubierto que la provisión del aparato y el procedimiento de acondicionamiento lipofílico, que se puede llevar a cabo con anterioridad a una última etapa como una deshidratación explosiva en un microondas y, así, puede ser un aparato y un procedimiento de preacondicionamiento, proporciona un tratamiento de rodaja muy uniforme cuando se tratan rodajas de patata para la fabricación de patatas chip. El aparato y el proceso se pueden realizar a mayor escala y se pueden utilizar para varios caudales de flujo masivos del producto. El procedimiento puede proporcionar un flujo de pistón compartimentalizado que proporcione un tiempo de permanencia de alta tolerancia para los productos en el aceite y una individualización de las rodajas. Esto asegura que cada una de las rodajas se someta a unas condiciones de procesamiento uniformes y consistentes y, de este modo,

reciba la misma transformación de producto durante el preacondicionamiento lipofílico. A su vez, esto asegura que el producto alimenticio de aperitivo resultante, como una patata tipo chip, producido mediante las etapas de preacondicionamiento lipofílico y posterior deshidratación explosiva por microondas mencionadas anteriormente, no solo tiene poco aceite, sino que presenta también, con un elevado nivel de uniformidad del producto, la combinación de sabor, propiedades organolépticas y conservación en una patata tipo chip sin freír que es igual o superior en la aceptación del consumidor que las patatas chip fritas convencionales.

A continuación, se describirá una forma de realización de la presente invención, únicamente a título de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la Figura 1 es una vista lateral parcialmente en sección esquemática de un aparato para preacondicionar lipofílicamente rodajas de patata, con anterioridad a un cocinado por microondas, de acuerdo con una forma de realización de la presente invención; y

la Figura 2 es una vista en planta parcialmente en sección esquemática del aparato de la Figura 1.

En las Figuras 1 y 2 se ilustra una forma de realización de un aparato para preacondicionar lipofílicamente rodajas de patata con anterioridad al cocinado por microondas de las rodajas de patata para formar patatas chip, de acuerdo con un aspecto de la presente invención.

Haciendo referencia a las Figuras, un aparato, designado en general con el número de referencia 2, para preacondicionar lipofílicamente rodajas de patata comprende un depósito alargado 4 para contener un recipiente 6 para aceite. Dicho depósito 4 presenta un extremo aguas arriba 8 y un extremo aguas abajo 10. Se dispone un transportador longitudinal alargado 12 en el depósito 4, estando dicho transportador 12 adaptado para pasar productos, en particular rodajas de patata, por el recipiente 6 de aceite desde el extremo aguas arriba 8 hasta el extremo aguas abajo 10. Dicho transportador 12 define en el mismo una pluralidad de compartimientos 14 para contener grupos respectivos de productos durante el paso desde el extremo aguas arriba 8 hasta el extremo aguas abajo 10.

El transportador 12 comprende un tambor cilíndrico giratorio 16 provisto de un tornillo sinfín helicoidal 18 montado en el mismo. El eje de giro del tambor típicamente se encuentra ligeramente por encima del nivel superior del recipiente 6 de aceite. El tambor 16 y el tornillo sinfín helicoidal 18 se hacen girar continuamente mediante un motor de accionamiento (que no se muestra). En otras formas de realización de la invención, como un transportador alternativo al uso de un tornillo sinfín se podrían utilizar otros mecanismos de transporte, como un transportador que incorpore bolsillos o un escaldador tipo blancher, ambos conocidos por los expertos en la técnica.

Un extremo aguas abajo 20 del tornillo sinfín helicoidal 18 presenta una combinación de primer y segundo elementos helicoidales superpuestos 22, 24 de sentido de giro opuesto, estando cada uno de los compartimientos 14 en el extremo aguas abajo 20 definido entre los elementos helicoidales primero y segundo 22, 24.

La pared longitudinal 26 del tambor 16 presenta una pluralidad de orificios perforados 28 para permitir que fluya el aceite hacia adentro y hacia afuera de una cavidad central 30 del tambor 16. Dichos orificios perforados 28 están separados de forma regular a lo largo y alrededor del tambor 16. Por lo menos en una parte aguas arriba 32 del tambor 16 los orificios perforados 28 presentan un área de superficie total de entre el 25% y el 60% del área, opcionalmente, el 40% del área aproximadamente, de la pared longitudinal 26 del tambor 16. Por lo menos en una parte aguas abajo 34 del tambor 16 los orificios perforados 28 presentan un área de superficie total de entre el 10% y el 40% del área, opcionalmente, el 25% del área aproximadamente, de la pared longitudinal 26 del tambor 16, cuya área de superficie total es inferior que para la parte aguas arriba 32 del tambor 16. La parte aguas abajo 34 del tambor 16 presenta una longitud que sustancialmente se corresponde con una longitud de un compartimiento final 14 del transportador 12. Típicamente, los orificios perforados 28 presentan una anchura de entre 2 mm y 10 mm, opcionalmente, entre 4 mm y 8 mm, opcionalmente también, de 6 mm aproximadamente.

Un primer grupo 36 de compartimientos 14 situados hacia el extremo aguas arriba 8 prevé una primera longitud L1 y un segundo grupo 38 de compartimientos 14 situado hacia el extremo aguas abajo 10 prevé una segunda longitud L2, siendo la primera longitud L1 más larga que la segunda longitud L2. Típicamente, se prevén entre diez y veinte compartimientos 14 en el primer grupo 36, opcionalmente, catorce compartimientos 14, y entre dos y cinco compartimientos 14, opcionalmente, tres compartimientos 14, en el segundo grupo 38. Típicamente, los compartimientos 14 del primer grupo 36 presentan una longitud de compartimiento entre 150 mm y 400 mm, opcionalmente, entre 200 mm y 250 mm, opcionalmente también, 230 mm aproximadamente. Tal como se ha mencionado anteriormente, los compartimientos 14 del segundo grupo 38 se forman a partir de dos elementos de tornillo helicoidal que giran de forma opuesta 22, 24, que presentan una longitud de compartimiento de entre 100 mm y 300 mm, opcionalmente, entre 125 mm y 175 mm, opcionalmente también, 150 mm aproximadamente. La provisión de elementos de tornillo opuestos helicoidalmente 22, 24 en el extremo de descarga del tornillo sinfín 18 proporciona un flujo de producto más regular, debido a que se prevé una cantidad mayor de compartimientos 14 para cualquier longitud de transportador determinada y debido a que la salida del producto se dirige mediante las superficies helicoidales parcialmente hacia los lados laterales alternos del extremo del tornillo sinfín 18.

5 Se dispone por lo menos un chorro de aceite 40 en el depósito 4 para provocar el flujo turbulento en el recipiente 6 de aceite. Un sistema de circulación de aceite 49 se comunica entre el depósito 4 y el por lo menos un chorro de aceite 40, para proporcionar aceite al por lo menos un chorro de aceite 40 desde una parte inferior de dicho depósito 4.

10 En la forma de realización, se dispone una pluralidad de chorros de aceite 40 a lo largo de por lo menos una mayor parte de la longitud del depósito 4. Un primer grupo 42 de chorros de aceite 40 se dispone en una parte inferior 44 del depósito 4 y dirige aceite hacia arriba en dirección al tambor 16 y un segundo grupo 46 de chorros de aceite 40 se dispone en por lo menos un lado 48, 50 del depósito 4 y dirige aceite lateralmente hacia el tambor 16. Típicamente, el primer grupo 42 de chorros de aceite 40 está orientado perpendicular con respecto al giro del tambor y dirige aceite turbulento verticalmente hacia arriba.

15 El depósito 4 comprende por lo menos dos zonas Z1, Z2 situadas sucesivamente a lo largo del mismo, presentando cada zona Z1, Z2 una configuración de chorro respectiva.

20 Una primera zona Z1 se extiende a lo largo de una parte grande del depósito 4 y comprende chorros de aceite dirigidos hacia arriba 42 y chorros de aceite dirigidos lateralmente 44. En la primera zona Z1 los chorros de aceite dirigidos hacia arriba 42 están separados entre sí a lo largo de la longitud del depósito 4, por ejemplo en una distancia entre 75 mm y 250 mm, opcionalmente, entre 125 mm y 175 mm, opcionalmente también, 150 mm aproximadamente, para proporcionar una agitación continua de aceite a lo largo de la longitud de la primera zona Z1. En dicha primera zona Z1, los chorros de aceite dirigidos hacia arriba 42 pueden estar separados adicionalmente entre sí a través de la anchura de la parte inferior del depósito 4, para proporcionar una agitación continua del aceite a través de la anchura de la primera zona Z1. En dicha primera zona Z1, los chorros de aceite dirigidos hacia arriba 25 42 están conectados a un sistema de suministro de aceite 54 adaptado para bombear aceite hacia el exterior de dichos chorros de aceite dirigidos hacia arriba 42. En la primera zona Z1, los chorros de aceite dirigidos hacia arriba 42 están adaptados para dirigir el aceite en el depósito 4 a una velocidad común, siendo la velocidad, opcionalmente, entre 5 y 15 metros/segundo. Los chorros de aceite dirigidos hacia arriba 42 típicamente presentan un diámetro de boquilla de 7,5 mm aproximadamente.

30 En la primera zona Z1, los chorros de aceite dirigidos lateralmente 44 están separados entre sí a lo largo de la longitud del depósito 4 en lados opuestos 48, 50 de dicho depósito 4. En la primera zona Z1, los chorros de aceite dirigidos lateralmente 44 están separados entre sí a lo largo de la longitud en una distancia de entre 20 mm y 50 mm, opcionalmente, entre 25 mm y 45 mm, y están separados del transportador 12 en una distancia de entre 10 mm 35 y 50 mm, opcionalmente, entre 20 mm y 30 mm, opcionalmente también, 25 mm aproximadamente. En la primera zona Z1, los chorros de aceite dirigidos lateralmente 44 están conectados a un sistema de suministro de aceite 52 adaptado para bombear aceite hacia el exterior de los chorros de aceite dirigidos lateralmente 44, a una velocidad de salida de entre 5 y 20 metros/segundo, opcionalmente, entre 10 y 15 metros/segundo. Dichos chorros dirigidos lateralmente 44 típicamente presentan un diámetro de boquilla de 3 mm aproximadamente.

40 Los sistemas de suministro de aceite 52, 54 incluyen por lo menos una bomba 56 para proporcionar aceite presurizado a los chorros de aceite 42, 44 y un calentador 55 para calentar el aceite a la temperatura de tratamiento lipofílico deseada. La presión de aceite típicamente se encuentra entre  $1 \times 10^{-3}$  y  $10 \times 10^{-3}$  N/m<sup>2</sup>, opcionalmente,  $5 \times 10^{-3}$  N/m<sup>2</sup> (aproximadamente 35 psi). La temperatura del aceite típicamente se mantiene a 90°C +/- 2°C. Si se desea, se puede prever la limpieza del aceite, por ejemplo, un dispositivo de recuperación de agua y/o un filtro.

45 En la segunda zona Z2 los chorros de aceite dirigidos hacia arriba 42 se forman como una pluralidad de líneas de chorros de aceite 42, estando dichas líneas separadas entre sí en una dirección a través de la anchura del depósito 4 y los chorros de aceite 42 de cada línea están separados entre sí en una dirección a lo largo de la longitud del depósito 4. Típicamente, en la segunda zona Z2, los chorros de aceite dirigidos hacia arriba 42 están separados entre sí a lo largo de la longitud en una distancia de entre 75 y 250 mm, opcionalmente, entre 125 y 175 mm, 50 opcionalmente también, 150 mm aproximadamente, y están separados entre sí a través de la anchura de la parte inferior del depósito 4 en una distancia de entre 20 y 150 mm, opcionalmente entre 50 y 100 mm, opcionalmente también, 75 mm aproximadamente.

55 En la segunda zona Z2, por lo menos algunos de los chorros de aceite dirigidos hacia arriba 42 están dispuestos en un extremo aguas abajo del transportador 4.

60 Se prevé un vertedero 58 en el extremo aguas arriba 8 del depósito 4, para la entrada de productos, como rodajas de patata, en un flujo de aceite en el depósito 4. El flujo de aceite en el vertedero 58 se selecciona de manera que resulte suficiente como para evitar que las rodajas se adhieran a las paredes y a otras superficies de dicho vertedero 58.

65 Un transportador de cinta de salida 60, que comprende una cinta permeable al aceite, por ejemplo de malla metálica, se dispone en el extremo aguas abajo 10 del depósito 4 para la salida de productos acondicionados en aceite, como las rodajas de patata, desde el depósito 4. Dicho extremo aguas arriba 62 del transportador de cinta de salida 60 se

- 5 sumerge en el recipiente 6 de aceite. El extremo aguas abajo 20 del tornillo sinfín helicoidal giratorio 18 fuerza los productos desde el compartimiento final 14 en el extremo aguas abajo 20 en el transportador de cinta de salida 60. Dicho transportador de cinta de salida 60 está inclinado hacia arriba hacia el exterior del depósito 4. A medida que salen los productos del recipiente 6 de aceite, se puede drenar el exceso de aceite en el depósito o un dispositivo de recogida de aceite adyacente 64 mediante la cinta permeable al aceite. El transportador de cinta de salida 60 suministra los productos acondicionados con aceite a un aparato de procesado posterior, como un dispositivo de retirada de aceite, con anterioridad al cocinado por microondas aguas abajo de las rodajas de patata, tal como se ha descrito anteriormente.
- 10 El flujo de aceite en circulación incluye tres circuitos que se pueden controlar. Dichos circuitos se pueden controlar mediante una válvula de control, como una válvula de bola con entalladura de control manual o una válvula de compuerta.
- 15 Un primer circuito incluye los chorros inferiores 42 a lo largo de la mayor parte de la longitud del tambor 16, que están acoplados a una válvula de control, y los chorros laterales 44 a lo largo de la mayor parte de la longitud del tambor 16, que no están acoplados a una válvula de control, de manera que los chorros laterales 44 siempre estén completamente abiertos. Los chorros inferiores y laterales 42, 44 introducen el flujo turbulento de aceite, que mantiene las rodajas en movimiento y separadas mientras se desplazan por el tambor 16. El flujo de aceite de los chorros laterales 44 también sirve para retirar las rodajas que se puedan adherir en el interior del tambor giratorio 16.
- 20 Los chorros laterales 44 están separados de manera regular a lo largo de la mayor parte de la longitud del tambor y están dispuestos debajo del nivel de aceite en el depósito 4. Dichos chorros laterales 42 presentan una velocidad de salida y están orientados de manera que el aceite turbulento que sale no rompa la superficie de aceite en el depósito 4 y, de este modo, incrementa el arrastre de aire.
- 25 Se prevé un segundo circuito en el extremo aguas abajo de descarga 20 del tornillo sinfín helicoidal 18. Se prevén tres hileras orientadas longitudinalmente de chorros inferiores 42 dirigidas hacia arriba hacia el tambor 16 y por lo menos algunos de dichos chorros inferiores 42 están inclinados hacia adelante en un ángulo con respecto a la vertical, de manera que se ayude a dirigir las últimas rodajas en el transportador de cinta de salida 60. Dichas hileras están escalonadas para proporcionar una matriz de chorros muy próximos 42 para repartir la agitación a lo largo de
- 30 la anchura transversal de dicha sección final con anterioridad a la salida del tambor 16. Dichos chorros muy próximos 42 típicamente están separados 75 mm (3 pulgadas) en su anchura y 150 mm (6 pulgadas) en su longitud. También se prevé una única hilera orientada transversalmente de chorros inferiores 42 dirigidos a lo largo de una placa posterior 66 del tambor 16, para mantener el flujo de aceite turbulento energizado en la placa posterior 66, estando dichos chorros inferiores inclinados opcionalmente hacia adelante en un ángulo agudo con respecto a la
- 35 vertical, de manera que se orienten hacia la placa posterior 66. Estos dos flujos prevén regulación separada de válvula. Las rodajas se agitan mediante el aceite turbulento y se fuerzan mediante el flujo de aceite hacia adelante fuera del tambor 16 y en el transportador de cinta de salida 60.
- 40 Un tercer circuito comprende el flujo de aceite sobre el vertedero 58. La totalidad o una parte de dicho flujo se puede capturar y recircular de forma independiente.
- 45 En el procedimiento de preacondicionamiento lipofílico de rodajas de patata, según la forma de realización de la presente invención, dichas rodajas de patata se transportan por el recipiente 6 de aceite contenido en el depósito 4. Las rodajas de patata se transportan utilizando el tornillo sinfín helicoidal giratorio 18, que constituye un transportador alargado que define a lo largo del mismo una pluralidad de compartimientos 14 para contener grupos respectivos de rodajas de patata. El aceite se inyecta en el recipiente 6 desde el por lo menos un chorro de aceite 42, 44 dispuesto en el depósito 4. El aceite inyectado provoca el flujo turbulento en el recipiente 6 de aceite y la agitación de las rodajas de patata en dicho aceite.
- 50 Típicamente, las rodajas de patata 6 presentan un grosor entre 1 y 2,5 mm, más típicamente 1,3 mm aproximadamente (51 milésimas de pulgada). Las rodajas de patata entrantes típicamente son rodajas de patata lavadas, con entre el 7% y el 10% en peso de superficie libre de agua. El tornillo sinfín helicoidal giratorio 18 puede transportar las rodajas individuales incluso aunque haya un grado de superposición de las rodajas o de aglomeración en la entrada del producto. Esto es debido a que las rodajas se dejan caer en el aceite en el extremo
- 55 aguas arriba y, a continuación, se separan, es decir, se retiran las aglomeraciones y las superposiciones mediante la separación de las rodajas en rodajas individuales, bajo la acción de agitación del aceite turbulento y mediante el movimiento del tornillo sinfín.
- 60 La provisión de un flujo de pistón controlado de los productos por el recipiente 6 de aceite mediante la provisión de compartimientos de traslación a velocidad constante 14 hace que el tiempo de permanencia de cada rodaja en el recipiente 6 de aceite sea muy uniforme. Cada una de las rodajas permanece en el aceite durante un periodo predeterminado, típicamente 90 segundos. El mecanismo de transporte en compartimientos asegura que las rodajas presenten un tiempo de permanencia total de 90 segundos, con una tolerancia de +/- 5 segundos. Este control de la temperatura y del tiempo de permanencia, en combinación con la separación y la agitación de las rodajas, hace que
- 65 cada una de las rodajas se exponga al proceso de preacondicionamiento lipofílico por igual. Las rodajas quedan sumergidas en el aceite entre el extremo aguas arriba 8 y el extremo aguas abajo 10 del depósito 4. El sistema de

circulación de aceite 49 y los chorros asociados 42, 44 actúan en conjunción con el tornillo sinfín helicoidal giratorio 18, para agitar las rodajas en el aceite.

5 Las rodajas están contenidas en su totalidad en compartimientos durante el proceso de preacondicionamiento lipofílico, lo que resulta en un tiempo de permanencia de preacondicionamiento lipofílico bien definido con un daño mínimo a, o pérdida de, las rodajas. La turbulencia se utiliza en el interior del aparato de preacondicionamiento lipofílico para separar las rodajas, permitiendo la suficiente desactivación de enzimas y la separación de rodajas en el extremo de salida aguas abajo.

10 Las rodajas de patata son pretratadas en aceite en el proceso de preacondicionamiento lipofílico y, a continuación, presentan aproximadamente el 30% en peso de aceite en la superficie, tomando como base el peso en seco de la patata tipo chip final producida a partir de la rodaja de patata. En esta especificación, el "peso en seco de la patata tipo chip final" incluye el 2% en peso de contenido en agua en el peso total de la patata tipo chip cocinada y seca final, con anterioridad al sazonado final de la patata tipo chip. Típicamente, el aceite comprende un aceite vegetal, como aceite de girasol, utilizado convencionalmente para la fabricación de patatas chip. Después del proceso de preacondicionamiento lipofílico, se retira el exceso de aceite en una etapa de retirada de aceite y, a continuación, se someten las rodajas de patata a un proceso de secado y cocinado utilizando radiación por microondas, utilizando el proceso de cocinado la deshidratación explosiva de las rodajas de patata. El aceite se utiliza en el preacondicionamiento lipofílico para proporcionar las propiedades organolépticas requeridas a la patata tipo chip resultante, que se ha cocinado mediante la combinación de la etapa preliminar de tratamiento de aceite y una etapa posterior de cocinado por microondas, y no se fríen, como las patatas chip convencionales.

20 Para los expertos en la materia, se pondrán de manifiesto otras modificaciones a la forma de realización ilustrada.

25

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato para acondicionar lipofílicamente rodajas de patata, comprendiendo dicho aparato un depósito alargado para contener un recipiente de aceite, presentando dicho depósito un extremo aguas arriba y un extremo aguas abajo, estando un transportador longitudinal alargado dispuesto en el depósito, estando dicho transportador adaptado para hacer pasar productos a través del recipiente de aceite desde el extremo aguas arriba hasta el extremo aguas abajo y definiendo el transportador a lo largo del mismo una pluralidad de compartimientos para contener unos respectivos grupos de productos durante el paso desde el extremo aguas arriba hasta el extremo aguas abajo, comprendiendo el transportador un tambor giratorio provisto de un tornillo sinfín helicoidal montado en el mismo, presentando un extremo aguas abajo del tornillo sinfín helicoidal una combinación de primeros y segundos elementos helicoidales superpuestos de sentido de giro opuesto, estando cada uno de los compartimientos en el extremo aguas abajo definido entre los primeros y segundos elementos helicoidales respectivos, estando un primer grupo de compartimientos situado hacia el extremo aguas arriba provisto de una primera longitud y estando un segundo grupo de compartimientos situado hacia el extremo aguas abajo provisto de una segunda longitud, siendo la primera longitud más larga que la segunda longitud, y por lo menos un chorro de aceite situado en el depósito para provocar flujo turbulento en el recipiente de aceite.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que la pared longitudinal del tambor presenta una pluralidad de orificios perforados para permitir que el aceite fluya dentro y fuera de la cavidad central del tambor, opcionalmente, en el que los orificios perforados están separados de forma regular a lo largo y alrededor del tambor, también opcionalmente, en el que en por lo menos una parte aguas arriba del tambor, los orificios perforados presentan un área de superficie total de entre el 25% y el 60% del área, de la pared longitudinal del tambor, y en el que en por lo menos una parte aguas abajo del tambor, los orificios perforados presentan un área de superficie total comprendida entre el 10% y el 40% del área de la pared longitudinal del tambor, cuya área de superficie total es inferior que la parte aguas arriba del tambor.
3. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los compartimientos del primer grupo presentan una longitud entre 150 y 400 mm y los compartimientos del segundo grupo están formados a partir de dos tornillos helicoidales de giro opuesto, presentando una longitud de compartimiento de entre 100 y 300 mm.
4. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una pluralidad de chorros de aceite está situada a lo largo de por lo menos una mayor parte de la longitud del depósito, opcionalmente, en el que un primer grupo de chorros de aceite está situado en una parte inferior del depósito y dirige aceite hacia arriba hacia el tambor y un segundo grupo de chorros de aceite está dispuesto en por lo menos un lado del depósito y dirige el aceite lateralmente hacia el tambor, también opcionalmente, en el que el depósito comprende por lo menos dos zonas situadas sucesivamente a lo largo del mismo, presentando cada una de las zonas una configuración de chorro respectiva, también opcionalmente en el que una primera zona se extiende a lo largo de una parte grande del depósito y comprende chorros de aceite del primer grupo y el segundo grupo, todavía también opcionalmente, en el que en la primera zona los chorros de aceite del primer grupo están separados entre sí a lo largo de la longitud del depósito para proporcionar una agitación continua de aceite a lo largo de la longitud de la primera zona.
5. Aparato según la reivindicación 4, en el que (i) en la primera zona, los chorros de aceite del primer grupo están separados entre sí a través de la anchura de la parte inferior del depósito para proporcionar una agitación continua de aceite a través de la anchura de la primera zona, y/o (ii) en el que en la primera zona, los chorros de aceite del segundo grupo están separados entre sí a lo largo de la longitud del depósito en lados opuestos de dicho depósito, y/o (iii) en el que en la primera zona, los chorros de aceite del segundo grupo están situados en una parte inferior del depósito.
6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 5, en el que en una segunda zona aguas abajo de la primera zona, los chorros de aceite del primer grupo están formados a modo de líneas múltiples de chorros de aceite, estando dichas líneas separadas entre sí en una dirección a través de la anchura del depósito y estando los chorros de aceite de cada línea separados entre sí en una dirección a lo largo de la longitud del depósito, opcionalmente, en el que en la segunda zona, por lo menos algunos de los chorros de aceite del primer grupo están situados aguas abajo del transportador.
7. Procedimiento para acondicionar lipofílicamente rodajas de patata, comprendiendo el procedimiento las etapas siguientes:
- (a) transportar las rodajas de patata a través de un recipiente de aceite contenido en un depósito, siendo las rodajas de patata transportadas utilizando un transportador alargado que define a lo largo del mismo una pluralidad de compartimientos para contener unos respectivos grupos de rodajas de patata, en el que el transportador comprende un tambor giratorio provisto de un tornillo sinfín helicoidal montado en el mismo, definiendo dicho tornillo sinfín unos compartimientos sucesivos en el depósito de aceite, definiendo un extremo aguas abajo del tornillo sinfín helicoidal una combinación de unos primeros y segundos elementos helicoidales superpuestos de sentido de giro opuesto, estando cada uno de los compartimientos en el extremo aguas abajo definido entre unos primeros y segundos elementos helicoidales respectivos, y en el que un primer grupo de compartimientos situados

hacia el extremo aguas arriba tiene una primera longitud y un segundo grupo de compartimientos situado hacia el extremo aguas abajo tiene una segunda longitud, siendo la primera longitud más larga que la segunda longitud, y

(b) inyectar aceite en el depósito a partir de por lo menos un chorro de aceite situado en el depósito, provocando el aceite inyectado un flujo turbulento en el recipiente de aceite y la agitación de las rodajas de patata en el aceite.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que la pared longitudinal del tambor presenta una pluralidad de orificios perforados, y el aceite fluye dentro y fuera de una cavidad central de dicho tambor, opcionalmente, en el que los orificios perforados están separados de forma regular a lo largo y alrededor del tambor, también opcionalmente, en el que en por lo menos en una parte aguas arriba del tambor, los orificios perforados presentan un área de superficie total comprendida entre el 25% y el 60% del área de la pared longitudinal del tambor y, todavía también opcionalmente, en el que en por lo menos una parte aguas abajo del tambor, los orificios perforados presentan un área de superficie total comprendida entre el 10% y el 40% del área de la pared longitudinal del tambor, cuya área de superficie total es inferior que la parte aguas arriba del tambor, todavía también opcionalmente, en el que la parte aguas abajo del tambor presenta una longitud que se corresponde sustancialmente con una longitud de un compartimiento final del transportador.

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en el que una pluralidad de chorros de aceite está situada a lo largo de por lo menos una mayor parte de la longitud del depósito, opcionalmente, en el que un primer grupo de chorros de aceite está situado en una parte inferior del depósito y dirige aceite hacia arriba hacia el tambor y un segundo grupo de chorros de aceite está situado en por lo menos un lado del depósito y dirige el aceite lateralmente hacia el tambor, también opcionalmente, en el que el depósito comprende por lo menos dos zonas situadas sucesivamente a lo largo de su longitud, presentando cada una de las zonas una configuración de chorro respectiva, todavía también opcionalmente, en el que una primera zona se extiende a lo largo de una parte grande del depósito y comprende unos chorros de aceite del primer grupo y el segundo grupo, todavía también opcionalmente, en el que en la primera zona los chorros de aceite del primer grupo están separados entre sí a lo largo de la longitud del depósito para proporcionar una agitación continua de aceite a lo largo de la longitud de la primera zona y en el que en la primera zona, los chorros de aceite del primer grupo están separados entre sí a través de la anchura de la parte inferior del depósito, para proporcionar una agitación continua de aceite a través de la anchura de la primera zona.

10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en el que en la primera zona, los chorros de aceite del primer grupo dirigen el aceite al interior del depósito a una velocidad común comprendida entre 5 y 15 metros/segundo.

11. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que (i) en la primera zona, los chorros de aceite del segundo grupo están separados entre sí a lo largo de la longitud del depósito en lados opuestos del mismo, opcionalmente, en el que en la primera zona, los chorros de aceite del segundo grupo están separados del transportador en una distancia comprendida entre 10 mm y 50 mm, y/o (ii) en el que en la primera zona, los chorros de aceite del segundo grupo están situados en una parte inferior del depósito y dirigen aceite al interior del recipiente.

12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que en la primera zona, los chorros de aceite del segundo grupo están conectados a un sistema de suministro de aceite que bombea aceite fuera de dichos chorros de aceite del segundo grupo a una velocidad de salida comprendida entre 5 y 20 metros/segundo.

13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que en una segunda zona aguas abajo de la primera zona, los chorros de aceite del primer grupo están formados a modo de líneas múltiples de chorros de aceite, estando dichas líneas separadas entre sí en una dirección a través de la anchura del depósito y estando los chorros de aceite de cada línea separados entre sí en una dirección a lo largo de la longitud del depósito, opcionalmente, en el que en la segunda zona, por lo menos algunos de los chorros de aceite del primer grupo están situados aguas abajo del transportador.

14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, en el que un flujo de aceite a través de dicho por lo menos un chorro presenta una presión de aceite comprendida entre  $1 \times 10^{-3}$  a  $10 \times 10^{-3}$  N/m<sup>2</sup>.

15. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 14, en el que en un extremo aguas arriba del depósito las rodajas de patata en un flujo de aceite se introducen en el depósito por un vertedero y/o en un extremo aguas abajo del depósito, las rodajas de patata salen del depósito en un transportador de cinta de salida con un extremo aguas arriba sumergido en el recipiente de aceite, opcionalmente, en el que el transportador de cinta de salida comprende una cinta permeable al aceite.

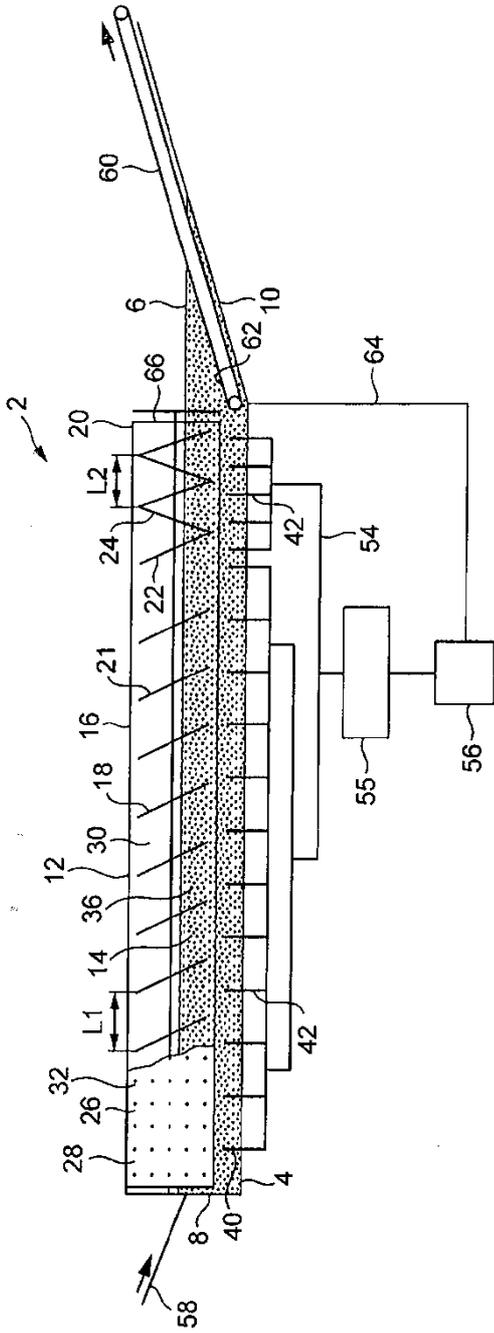


FIG. 1

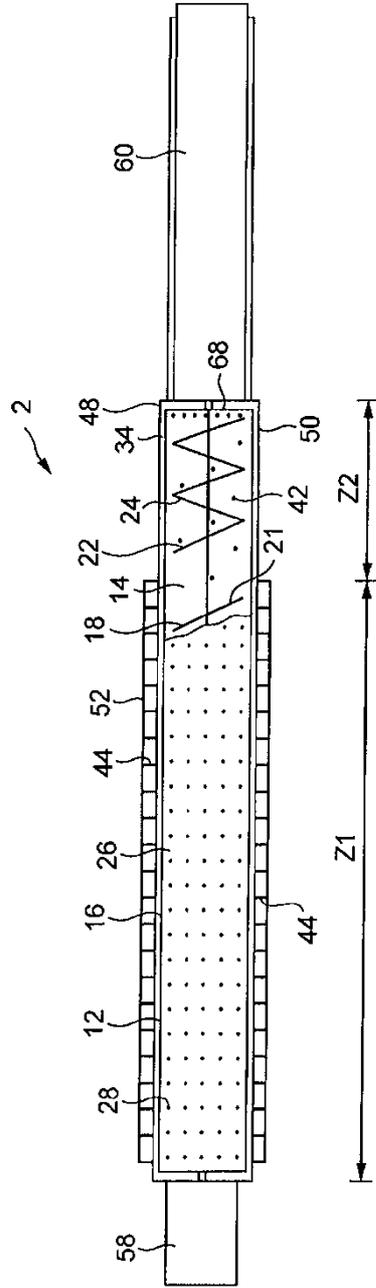


FIG. 2