

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 298**

51 Int. Cl.:

A23L 1/00 (2006.01)

A23B 4/09 (2006.01)

A23L 1/31 (2006.01)

A23L 1/315 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2011** **E 11152421 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015** **EP 2481295**

54 Título: **Producción de productos alimentarios revestidos aptos para microondas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.05.2015

73 Titular/es:

CRISP SENSATION HOLDING SA (100.0%)
Rue Pedro-Meylan 1
1208 Geneva, CH

72 Inventor/es:

PICKFORD, KEITH GRAHAM

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 535 298 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

Producción de productos alimentarios revestidos aptos para microondas

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención se refiere a un método de producción de productos alimentarios revestidos que se pueden cocinar o recalentar usando un horno de microondas o usando un horno combinado microondas y convencional, denominado colectivamente en la presente memoria descriptiva como horno de microondas. La invención también se refiere a un aparato para llevar a cabo el método y a los productos alimentarios preparados por medio del método o usando el aparato. La invención se refiere particularmente, pero no de forma exclusiva, a productos revestidos con miga, en particular delicias de pollo u otros productos en los que se reviste carne, pescado, aves de corral, verduras, fruta, materiales fúngicos o productos lácteos con un revestimiento de rebozado y una o más capas de miga, en el que los productos se pueden cocinar o recalentar en estado congelado usando un horno de microondas.

15 **Antecedentes de la invención**

El uso de un horno de microondas para cocinar o recalentar los productos revestidos es problemático ya que el sustrato se calienta desde el interior, por la radiación de microondas, generando vapor que puede dañar el rebozado y los revestimientos de miga. Por tanto, los productos revestidos convencionales no resultan apropiados para su uso en hornos de microondas.

Muchos materiales alimentarios, por ejemplo los músculos naturales de aves de corral, pescado o carnes rojas o verduras o alimentos procesados contienen un porcentaje grande de agua. La mayoría de los alimentos frescos contienen más de un 60 % de agua. Parte de esta agua se encuentra ligada, es decir, fuertemente unida a las células constitutivas. El resto del agua móvil se encuentra disponible y se puede congelar. Si se congela un producto alimentario a una temperatura de núcleo entre -1 °C y -30 °C o menos, se coloca en un horno de microondas y se irradia, se produce la absorción de la energía de microondas principalmente por parte del agua disponible congelada. Mientras que en el cocinado convencional se aplica calor procedente del exterior, en el cocinado por microondas, el calor se genera desde el interior. El proceso de calentamiento puede ser muy rápido, de manera que el agua se convierta en vapor. Cuando se deja en reposo un producto alimentario tras el calentamiento en un horno de microondas, puede seguir saliendo agua del producto. Esto se puede apreciar particularmente por ejemplo cuando se calienta un lomo de pescado congelado. La pérdida de agua provoca que cualquier revestimiento del alimento, en particular un revestimiento de rebozado, pasta para rebozar o miga de pan, se vuelva revenido y poco apetitoso. Además, el núcleo del sustrato se puede secar debido a la pérdida de agua.

El documento WO 93/03634 describe un método de producción de un alimento revestido que se puede recalentar por irradiación de microondas, que comprende: aplicar un pre-polvo al alimento; aplicar un rebozado al alimento tratado con pre-polvo; freír el alimento rebozado, y enfriar el alimento frito.

El documento WO 95/30344 describe un proceso para productos de alimentos revestidos aptos para microondas que comprende las etapas de aplicación de pre-polvo, aplicación de rebozado, aplicación de miga, fritura instantánea, congelación y envasado.

El documento WO 97/03572 describe un proceso para productos alimentarios revestidos aptos para microondas, tales como delicias de pollo, que comprende las etapas de aplicación de pre-polvo, aplicación de rebozado, aplicación de miga, fritura instantánea, congelación y envasado.

El documento WO 2010/001101 describe un método de fabricación de un producto alimentario revestido con miga que comprende las etapas de: formación de una mezcla acuosa que comprende: harina, bicarbonato de sodio, aditivos opcionales y agua; adición de la mezcla a un extrusor; adición de un agente acuoso de formación de gel al extrusor; extrusión de la mezcla resultante a una temperatura mayor de 100 °C para formar un producto poroso expandido; secado del producto, y molienda del producto seco para formar un producto con miga. El producto con miga obtenido de este modo resulta particularmente apropiado para su uso en la preparación de productos alimentarios revestidos que se cocinan o recalientan en estado congelado usando un horno de microondas.

El documento US 2001/024672 describe la congelación de un producto alimentario frito tras el cocinado con aceite usando un frente de congelación con una velocidad de movimiento de 20 cm/h.

60 **Sumario de la invención**

El inventor ha desarrollado un método para la producción de un producto alimentario revestido y congelado que se puede recalentar o cocinar en un horno de microondas para producir un producto listo para comer con propiedades sensoriales extraordinarias, especialmente un revestimiento crujiente en combinación con un núcleo jugoso y succulento.

La presente invención proporciona un método para la producción de un producto alimentario revestido y congelado que se puede recalentar o cocinar en un horno de microondas, comprendiendo el método las etapas de: proporcionar una porción de un sustrato sólido o solidificado; revestir la porción con un líquido de pre-revestimiento acuoso para formar una porción pre-revestida; aplicar un revestimiento de fijación de miga a la porción pre-revestida para formar una porción revestida con miga; aplicar un rebozado a la porción revestida con miga para formar una porción revestida rebozada; aplicar un revestimiento de miga de revestimiento a la porción revestida rebozada para formar una porción empanada; freír la porción empanada produciendo de este modo una porción revestida frita que tiene una temperatura de núcleo superior a 70 °C; y congelar la porción revestida frita introduciendo dicha porción frita en un congelador; en el que la temperatura de núcleo de la porción revestida frita no es menor de 50 °C cuando se introduce dicha porción frita en el congelador y en el que dicha temperatura de núcleo se reduce a menos de -15 °C usando congelación criogénica.

Dibujos

Se describe la invención por medio de un ejemplo pero no en sentido limitante con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas del método;

La Figura 2 es una elevación lateral del aparato que se aplica en la presente invención;

La Figura 3 es una vista en corte transversal del aparato de revestimiento;

La Figura 4 es una vista en corte transversal del aparato de revestimiento con miga, y

La Figura 5 es una vista transversal en perspectiva de una freidora.

Descripción detallada de la invención

Por consiguiente, la presente invención se refiere a un método de producción de un producto alimentario revestido, apto para microondas y congelado, comprendiendo dicho método las etapas de:

proporcionar una porción de un sustrato sólido o solidificado;
 revestir la porción con un líquido de pre-revestimiento acuoso para formar una porción pre-revestida;
 aplicar un revestimiento de miga a la porción pre-revestida para formar una porción revestida con miga;
 aplicar un rebozado a la porción revestida con miga para formar una porción revestida con rebozado;
 aplicar un revestimiento de miga de revestimiento a la porción revestida rebozada para formar una porción empanada;
 freír la porción empanada, poniendo en contacto dicha porción empanada durante al menos 100 segundos con aceite caliente que tiene una temperatura de al menos 150 °C, produciendo de este modo una porción revestida frita que tiene una temperatura de núcleo mayor de 70 °C; y
 congelar la porción revestida frita introduciendo dicha porción frita en un congelador;
 en el que la temperatura de núcleo de la porción revestida frita no es menor de 50 °C, preferentemente no menor de 60 °C cuando dicha porción frita penetra en el congelador y en el que dicha temperatura de núcleo se reduce a un valor por debajo de -15 °C usando congelación criogénica.

La invención se refiere a un producto congelado apto para microondas, que es un producto que se ha cocinado antes de congelarlo y que se puede recalentar en un horno de microondas o un horno combinado para proporcionar un producto satisfactorio con un núcleo succulento y un revestimiento de miga crujiente. Los productos de la presente invención también se pueden recalentar en un horno térmico convencional.

Se ha descubierto que las condiciones de congelación son importantes con el fin de producir un producto alimentario revestido que, aunque comprende un núcleo húmedo, se puede calentar en un horno de microondas para dar lugar a un producto listo para comer con un revestimiento crujiente. De manera más específica, se ha descubierto que se debería reducir la temperatura de núcleo de la porción revestida y frita de manera muy rápida tras la fritura, es decir, cuando la temperatura de núcleo de la porción frita todavía es elevada. Aunque los inventores no pretenden quedar avalados por teoría alguna, se piensa que la congelación rápida de la porción frita puede mejorar la integridad estructural del producto, puede reducir la formación de cristales de hielo y puede reducir el tamaño de cualesquiera partículas de hielo que se pudieran formar dentro del producto. Si están presentes cristales de hielo en un producto empanado y rebozado, puede experimentar sobre-calentamiento en un horno de microondas, dando lugar a la creación de puntos calientes en el núcleo. También la migración de los cristales de hielo durante el almacenamiento puede conducir a la formación de hielo localizado que, tras el calentamiento, puede tener como resultado la liberación de humedad excesiva cerca del revestimiento superficial.

- 5 Con el fin de minimizar la formación de cristales de hielo durante la congelación, se debería introducir la porción frita en un congelador de la manera más rápida posible tras la fritura. Por consiguiente, puede ocurrir que la temperatura del núcleo de la porción revestida y frita preferentemente no disminuya en más de 25 °C, más preferentemente en más de 20 °C y del modo más preferido en más de 15 °C, antes de introducir la porción frita en el congelador, especialmente antes de que entre en contacto con el gas en estado líquido.
- 10 En una realización particularmente preferida, la porción revestida y frita tiene una temperatura de núcleo de más de 65 °C, preferentemente más de 70 °C cuando se introduce en el congelador.
- 15 En una realización preferida, no se permite que la temperatura del núcleo de la porción frita caiga por debajo de la temperatura especificada cuando se introduce el sustrato en el congelador.
- En otra realización preferida, la temperatura del núcleo de la porción revestida y frita se reduce a una tasa muy elevada desde 60 °C hasta -15 °C. Normalmente, esta disminución de temperatura se lleva a cabo en menos de 40 minutos, más preferentemente menos de 30 minutos y del modo más preferido menos de 20 minutos, dependiendo del peso de las partículas, dimensiones de las partículas, temperatura a la entrada y número de partículas que pasan a través del congelador.
- 20 Durante el uso del congelador que se emplea en el presente método, normalmente se reduce la temperatura del núcleo de la porción revestida y frita a menos de -20 °C o incluso menos de -22 °C.
- 25 De manera apropiada, la congelación criogénica de la porción revestida y frita del presente método comprende poner en contacto dicha porción frita con un gas en estado líquido o gas en estado líquido de vaporización, más preferentemente un agente criogénico, especialmente nitrógeno líquido.
- 30 En una realización particularmente preferida, la porción frita tiene una temperatura de núcleo de al menos 50 °C, más preferentemente de al menos 60 °C, incluso más preferentemente al menos 65 °C, y del modo más preferido al menos 70 °C, cuando se pone en contacto con un agente criogénico.
- 35 Las partes del sustrato sólido o solidificado que se revisten con el líquido acuoso de pre-revestimiento pueden ser sólidas a temperatura ambiente, o alternativamente, pueden ser líquidas o de tipo pasta a temperatura ambiente. En el último caso, por ejemplo, si el sustrato no es sólido a temperatura ambiente, el sustrato se enfría hasta una temperatura suficientemente baja para convertirlo en sólido, antes de la aplicación del líquido de pre-revestimiento.
- 40 Las ventajas de la presente invención son particularmente apreciadas cuando el sustrato contiene una cantidad apreciable de agua. Durante el recalentamiento en microondas, parte del agua presente en el sustrato se transforma en vapor. Aunque el inventor no pretende quedar avalado por teoría alguna, se piensa que el revestimiento frito del presente producto apto para microondas es permeable al vapor que se genera durante el recalentamiento en el microondas y apenas absorbe nada del vapor, conservando de este modo su naturaleza crujiente. Normalmente, el sustrato contiene al menos un 15 % en peso, más preferentemente al menos un 25 % en peso y del modo más preferido al menos un 30 % en peso de agua. El contenido de agua del material de núcleo normalmente no supera un 90 % en peso.
- 45 Los ejemplos de materiales de alimentos que se pueden usar para formar las porciones de sustrato incluyen pescado, carne, aves de corral, moluscos, gambas, productos lácteos (por ejemplo, queso), ragú y sus combinaciones. De acuerdo con una realización particularmente preferida, el material animal seleccionado entre pescado, carne, aves de corral, moluscos, gambas y sus combinaciones representa al menos un 40 % en peso, incluso más preferentemente al menos un 60 % en peso, y del modo más preferido al menos un 80 % en peso, de la porción no revestida de sustrato.
- 50 El presente método se puede usar de manera apropiada para generar productos alimentarios revestidos a partir de porciones de sustrato sólido que tienen un peso dentro del intervalo de aproximadamente 15-200 g. Preferentemente, las porciones de sustrato sólido tienen un peso dentro del intervalo de aproximadamente 10-50 g, generalmente de aproximadamente 25 g.
- 55 Preferentemente, la porción de sustrato tiene un espesor no mayor de 50 mm, más preferentemente no mayor de 25 mm, del modo más preferido no mayor de 15 mm. Esto permite la penetración suficiente de la radiación de microondas en un periodo de 2 a 3 minutos usando la potencia disponible en un horno de microondas doméstico típico. Las porciones más gruesas se pueden calentar de forma parcial, se pueden volver y calentar de forma adicional hasta su terminación, si se desea.
- 60 Las porciones de sustrato pueden ser porciones enteras, por ejemplo porciones de músculo enteras tales como bistec o filetes de piezas grandes que se pueden cortar en porciones individuales tras el cocinado o el recalentamiento. Alternativamente, las piezas pueden comprender piezas cortadas o trituradas, por ejemplo, delicias o productos picados que se pueden reformular para dar lugar a porciones grandes. Se prefiere el uso de piezas con núcleos de tamaño y peso uniforme.
- 65

Se puede someter a extrusión o eyectar el sustrato sólido o solidificado para dar lugar a porciones, por ejemplo, sobre una cinta transportadora de malla de alambre, usando una boquilla. La temperatura de las porciones sometidas a extrusión puede estar dentro del intervalo de -6 a 6 °C, preferentemente de -4 a -1 °C para compactar el sustrato con el fin de facilitar la manipulación durante las etapas de procesado posteriores.

El sustrato, especialmente si está formado por piezas cortadas y trituradas, se impregna preferentemente con una composición acuosa o de estabilizador en forma de partículas, por ejemplo, por medio de inmersión, permeabilidad o inyección (inyección con pulsos de vacío) en el sustrato antes de la conformación para dar lugar a las porciones. Ejemplos de composiciones de estabilizador apropiadas se pueden encontrar en el documento WO 97/03572, cuya divulgación se incorpora por referencia en la presente memoria a todos los fines. Se puede impregnar el sustrato con la composición de estabilizador hasta el punto de que todos los ingredientes penetren al menos la capa superficial. Resulta beneficioso si la región de impregnación del estabilizador se extiende por todo el sustrato o al menos impregna la masa de la estructura de sustrato. La impregnación se puede lograr por medio de inmersión, permeabilidad o inyección en el interior del sustrato antes de la conformación para dar lugar a porciones. Se emplea de manera conveniente la permeabilidad de vacío.

Se facilita la aplicación de la miga de unión por medio del uso de un líquido acuoso de pre-revestimiento, ya que las partículas de miga no se adhieren de forma suficiente a un sustrato seco o unas a otras para formar una cubierta ligada que envuelva al sustrato. Por tanto, el uso del líquido de pre-revestimiento tiene la ventaja adicional de que la capa de miga se puede adherir al sustrato proporcionando una cubierta o un cubrimiento completo que rodea al sustrato con el fin de reducir la salida de vapor de agua e impedir cualquier entrada de grasa durante la fritura.

El líquido de pre-revestimiento acuoso que se aplica sobre la porción de sustrato normalmente contiene al menos un 80 % en peso, preferentemente al menos un 90 % en peso de agua. Con el fin de minimizar el goteo y maximizar la adhesión de la miga, preferentemente el líquido de pre-revestimiento es viscoso, y puede tener una viscosidad mínima de 300 cP, medida usando un viscosímetro de Brookfield con un husillo del número 3 a 60 rpm a 10 °C. Incluso más preferentemente, dicha viscosidad se encuentra dentro del intervalo de 350-450 cP, del modo más preferido dentro del intervalo de 380-420 cP cuando se hidrata por completo.

Preferentemente, el líquido de pre-revestimiento acuoso contiene un 0,1-5 % en peso, más preferentemente un 0,3-3 % en peso de materia seca.

Una capa de pre-revestimiento sirve como barrera adicional para la pérdida de humedad a partir del sustrato durante la etapa posterior de calentamiento por microondas. Sin pretender quedar avalado por teoría alguna, se piensa que la capa de pre-revestimiento sirve como barrera para la captación de grasa por parte del núcleo, evitando el deterioro de sabor del núcleo. La impregnación del núcleo con una composición de estabilizador como se ha descrito anteriormente en la presente memoria contribuye a mantener un contenido de humedad óptimo del núcleo durante el cocinado o el recalentamiento.

Se puede aplicar el líquido de pre-revestimiento acuoso sobre la porción de sólido o sustrato solidificado por medio de inmersión de dicho sustrato en un baño que contiene el líquido acuoso de pre-revestimiento o por medio de pulverización o cepillado de dicho líquido de pre-revestimiento sobre la porción. Preferentemente, se aplica el líquido de pre-revestimiento por medio de inmersión en un baño de líquido de pre-revestimiento, por ejemplo, haciendo pasar la porción a través de dicho baño con ayuda de una cinta transportadora. El término "baño" se refiere a cualquier receptáculo convencional, cubeta o recipiente apropiado para albergar un líquido.

Otra característica importante del presente método se basa en la aplicación de una capa de miga de unión antes de la aplicación del rebozado. Esta capa se une al sustrato por medio de un líquido acuoso de pre-revestimiento y forma una barrera térmica estabilizadora que subyace al rebozado y al(a los) revestimiento(s) de miga externo(s) opcional(es). Esto puede proporcionar una barrera frente a la salida de humedad y la entrada de aceite durante la etapa de fritura prolongada. Esta cubierta de miga también sirve para proteger la superficie del sustrato frente a un calentamiento local excesivo durante la fritura.

Se pueden obtener resultados particularmente buenos si la miga de unión empleada en el presente método es una fracción de extrusión de masa de harina molida que contiene un 0,05-5 % en peso, más preferentemente un 0,1-3 % en peso seco de hidrocoloide añadido. Generalmente, la miga sin hidrocoloide añadido forma una masa revenida inmediatamente después de la mezcla con agua. El hidrocoloide presente en la miga puede ser cualquier hidrocoloide que forme un sol cuando se mezcla con agua. Los hidrocoloides preferidos producen una miga que conserva la forma cuando entra en contacto con agua que tiene una temperatura de 20 °C durante un periodo de 60 segundos.

La expresión "hidrocoloide añadido", según se usa en la presente memoria, se refiere a polímeros hidrófilos que no están presentes de forma natural en el componente de harina de la fracción de masa sometida a extrusión y que son capaces de aumentar la viscosidad de un medio acuoso al cual se añaden. De manera apropiada, estos polímeros hidrófilos están seleccionados entre polisacáridos, polisacáridos modificados y proteínas.

El hidrocoloide usado en la miga de unión se puede seleccionar entre gomas naturales, gomas modificadas, gelatina, pectina, alginato, almidón modificado, agar, carragenina, furcellarano, arabinogalactano, xantano y sus combinaciones. Preferentemente, el hidrocoloide está seleccionado entre gomas naturales y sus combinaciones.

5 Ejemplos de gomas naturales que se pueden emplear como hidrocoloide añadido en la fracción de masa sometida a extrusión de harina molida incluyen goma guar, goma de xantano, goma de algarrobo, goma arábica, tragacanto, goma Karaya, goma Ghatti, y sus combinaciones.

10 Del modo más preferido, el hidrocoloide añadido está seleccionado entre goma guar, goma de algarrobo, goma de xantano y sus combinaciones.

15 La miga de unión empleada en el presente método normalmente tiene un tamaño medio de partícula ponderado en masa de menos de 2 mm. Más preferentemente, la miga de unión tiene un tamaño medio de partícula ponderado en masa de 0,1 a 1,5 mm, incluso más preferentemente de 0,15 a 1 mm, y del modo más preferido de 0,25 a 0,9 mm.

20 El rebozado que se aplica sobre la porción revestida con miga de acuerdo con el presente método preferentemente comprende, calculado en peso de materia seca, un 20-55 % en peso de almidón; un 20-55 % en peso de harina; y un 3-20 % en peso de sólidos de huevo. Ejemplos de formulaciones de rebozado que se pueden emplear de manera apropiada en el presente proceso se describen en el documento WO 96/32026. El almidón presente en el rebozado se puede proporcionar por medio de un componente de harina o se puede añadir en forma de ingrediente de almidón purificado, por ejemplo almidón de alto contenido de amilosa.

25 Normalmente, el rebozado tiene una viscosidad de 200-1000 cP, más preferentemente de 300-800 cP, del modo más preferido de 500-600 cP, medido usando un viscosímetro de Brookfield con un husillo del número 3 a 60 rpm, cuando se aplica a la porción revestida con miga.

30 El rebozado se puede aplicar sobre la porción revestida con miga por medio de un aparato que comprende un baño que contiene el rebozado a través del cual se hace pasar la porción revestida con miga por medio de una cinta transportadora. Se prefiere un aplicador de tempura, que es un baño que contiene rebozado en circulación a través del cual pasa la cinta transportadora, por ejemplo TempuDipper™ (CFS) aunque también se puede usar un aplicador de tipo cortina por ejemplo WetCoater™ (CFS) u otro aparato apropiado de una especificación similar.

35 De manera ventajosa, la miga de revestimiento empleada en el presente método tiene un tamaño de partícula más grande que la miga de unión. Preferentemente, la miga de revestimiento tiene un tamaño medio de partícula ponderado en masa que es al menos un 50 % mayor que el tamaño medio de partícula ponderado en masa de la miga de unión.

40 De manera apropiada, el presente método puede emplear un aparato de revestimiento de miga que comprende una primera cinta transportadora y una segunda cinta transportadora sinfín ubicada por debajo de un extremo de la primera cinta transportadora, y que pasa por debajo de un flujo de partículas finas de miga de manera que las porciones caen desde la primera cinta transportadora sobre una capa de partículas de la segunda cinta transportadora. La segunda cinta transportadora puede pasar a través de una cortina de miga fina que cae sobre la superficie de la cinta transportadora de manera que la porción caiga sobre la miga provocando que la miga se adhiera a la capa superficial del pre-revestimiento acuoso, y posteriormente se revista por medio de la cortina de partículas de miga que caen. El aparato puede comprender un dispensador que tiene una salida que se extiende a través de una cinta transportadora para proporcionar la cortina de miga fina que se extiende a través de la trayectoria de las porciones sobre la cinta transportadora. Se puede ubicar un rodillo encima de la cinta transportadora sobre el lado de la salida para que apoye sobre la porción revestida con el fin de mejorar la adhesión de la miga fina.

50 Se puede aplicar la miga en exceso a la porción usando un aplicador de miga por ejemplo un CrumMaster™ (CFS). Se puede hacer pasar la porción revestida de miga a través de un rodillo para mejorar la adhesión.

55 Preferentemente, la cantidad total de líquido acuoso de pre-revestimiento, rebozado y miga que se aplica sobre la porción del presente método está seleccionada de forma que, tras la fritura, la parte frita tenga un peso que supere el peso de la porción no revestida de sustrato sólido en un 25-100 %, preferentemente en un 30-60 %.

60 Normalmente, uno o más revestimientos de miga juntos representan un 5-80 % en peso, preferentemente un 15-50 % en peso de la porción frita.

65 Se fríe la porción empanada para cocinar el sustrato y las capas de revestimiento. Preferentemente, el periodo de cocinado es suficiente para completar el cocinado del sustrato evitando cualquier riesgo para salud en el caso de que el producto congelado se re-caliente de manera insuficiente a partir del estado congelado en un horno de microondas. Un periodo comparativamente largo de recalentamiento en un horno de microondas resulta indeseable, ya que el sustrato se calienta desde el interior por medio de la energía de microondas, dando como resultado una pérdida de humedad. Esto puede conducir a un núcleo seco y a daño sobre las capas de revestimiento.

Un revestimiento de miga externa homogénea, que no tenga ninguna capa de rebozado subyacente expuesta, resulta ventajoso para proporcionar un aspecto tostado uniforme después de un periodo prolongado de fritura. Esto se puede comparar con un periodo más corto de fritura que el que se usa comúnmente para los productos empanados cocinados por vía térmica convencional.

5 Para los productos empanados cocinados por vía térmica convencional tales como delicias de pollo, un corto periodo de fritura de, por ejemplo, 90 segundos o menos, se ha continuado con un periodo adicional de cocinado en un horno de aire caliente. Esto resulta desventajoso para los productos aptos para cocinado en microondas, ya que puede ocurrir que el núcleo del sustrato no se cocine de manera minuciosa durante el recalentamiento a partir del estado congelado. El calentamiento prolongado de los productos convencionales en un horno de microondas conduce a una pérdida excesiva de humedad y al posterior daño de las capas de revestimiento.

10 Durante la etapa de fritura de la porción empanada, opcionalmente después de haber revestido con una o más capas de miga adicionales, se pone en contacto preferentemente con aceite caliente durante 120-300 segundos, más preferentemente durante 130-240 segundos, del modo más preferido durante 140-180 segundos.

15 El aceite caliente que se usa para freír la porción empanada preferentemente tiene una temperatura de 160-200 °C, más preferentemente de 170-195 °C y del modo más preferido de 175-190 °C.

20 Preferentemente, el aceite empleado es aceite vegetal. La expresión "aceite vegetal" engloba aceites vegetales no modificados, aceites vegetales hidrogenados, fracciones de aceites vegetales (por ejemplo, fracciones de oleína o estearina), aceites vegetales inter-esterificados y sus combinaciones. Se prefiere aceite de colza puro.

25 Preferentemente, la temperatura del núcleo de la porción frita es mayor de 72 °C, más preferentemente mayor de 74 °C.

El revestimiento frito del presente producto alimentario - incluyendo todas las capas de revestimiento - preferentemente tiene un espesor medio de 8 mm, más preferentemente de 5 mm y del modo más preferido de 3 mm dependiendo del tamaño de la miga usada.

30 La fritura de acuerdo con la presente invención resulta ventajosa en comparación con la fritura instantánea seguida de cocinado con aire caliente, ya que puede que la última no proporcione un revestimiento con la dureza deseada sin pérdida de humedad procedente del núcleo.

35 De manera apropiada, la porción empanada se fríe por medio de inmersión de la porción empanada en aceite caliente, por ejemplo, haciéndola pasar a través de un baño de aceite caliente por medio de una cinta transportadora. Preferentemente, el aparato de fritura comprende una doble capa de cintas sinfín paralelas que pasan por debajo de la superficie del aceite, una porción transportada sobre una capa inferior cuya flotación se evita durante la fritura por medio de contacto con una capa superior. La cinta transportadora puede comprender tamices de alambre u otras configuraciones perforadas.

40 De manera apropiada, los productos congelados se envasan para su almacenamiento y distribución. Se prefiere envasado bajo una atmósfera inerte, por ejemplo, nitrógeno.

45 Se puede recalentar o cocinar el producto congelado en estado congelado antes de su empleo usando un horno seleccionado entre: un horno de microondas, un horno convencional o grill, de fritura intensa o superficial, o un horno que usa una combinación de microondas y calentamiento convencional.

50 La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas del método de una realización de la presente invención. El aparato se muestra en elevación lateral en la Figura 2 y se muestran las partes de los componentes con más detalle en las Figuras 3 a 5.

55 En una etapa de pre-procesado (1), se cortan las piezas de pollo u otro sustrato con un tamaño apropiado o se trituran según se requiera. Se impregnan las piezas del sustrato con una composición de estabilizador, como se describe en los Ejemplos 1 y 2. Se usa una máquina de conformación (20). Se puede disponer una máquina convencional de conformación para someter a extrusión piezas de sustrato de pollo que tienen un espesor predeterminado y una o más formas. Las piezas se someten a extrusión sobre una cinta transportadora dispuesta para el transporte hasta un dispositivo de inmersión en tempura que contiene una composición de revestimiento acuoso como se describe en el Ejemplo 3.

60 El aparato de revestimiento con tempura se muestra en la Figura 3. Este comprende un depósito (30) para una composición acuosa de revestimiento o pre-gel (31). Una primera cinta transportadora inferior (32) transporta las piezas (35) por debajo de la superficie de la composición acuosa. Una segunda cinta transportadora superior (34) evita que las piezas (35) floten. Esto garantiza el revestimiento completo de las piezas. Se disponen las cintas transportadoras superior e inferior en una relación espaciada en paralelo para formar un canal en cuyo interior se ubican las piezas durante el revestimiento.

65

Una segunda cinta transportadora inferior (33) transporta las piezas de sustrato fuera del depósito por debajo de la cinta transportadora superior (34). Las piezas de sustrato que emergen del depósito pasan bajo un chorro de aire (36) para retirar el exceso de líquido.

5 Tras la aplicación del pre-gel o el revestimiento acuoso se aplica un revestimiento de partículas finas de miga usando un dispositivo de aplicación de miga.

10 Los sustratos revestidos con miga fina posteriormente se hacen pasar a través de un dispositivo de aplicación de rebozado en tempura (6) para aplicar un rebozado seguido de aplicación de la miga externa. Se prepara la mezcla de rebozado en un tanque de mezcla con un mezclador de alta cizalladura y un sistema de calentamiento para mantener una temperatura de 42 °C durante 30 minutos. A continuación, se transfiere la mezcla a un contenedor que se mantiene a una temperatura de 3 °C a 4 °C, ajustándose la viscosidad según sea necesario por medio de la adición de agua antes del bombeo hasta el dispositivo de aplicación de tipo tempura.

15 Se puede aplicar el revestimiento de rebozado usando un aparato de revestimiento de tempura del tipo que se muestra en la Figura 3. Las piezas de sustrato que se han revestido con un revestimiento acuoso y partículas finas de miga se hacen pasar a través de un baño de rebozado usando una cinta transportadora de malla de alambre, de manera que se logra la inmersión completa de las piezas.

20 Se puede aplicar una primera capa de miga molida gruesa (7) al producto revestido rebozado seguida de una miga molida fina para rellenar el espacio entre las partículas de miga gruesa (8). Alternativamente, se puede emplear una capa de miga externa individual, en particular cuando se usa una miga externa de tamaño grande.

25 Cuando se usan dos capas de miga externa, se puede aplicar un primer revestimiento de miga externa usando un dispositivo de aplicación de miga convencional. Preferentemente, la miga se tamiza para retirar las partículas finas y las partículas pequeñas. Se puede aplicar un segundo revestimiento de miga externa para garantizar el cubrimiento completo del sustrato rebozado.

30 Posteriormente, se hace pasar el producto revestido con miga (9) a través de un depósito alargado que contiene aceite caliente para freír los productos.

35 Se usó un tiempo de fritura de 2 minutos y 20 segundos aunque esto puede variar dependiendo del peso y tamaño de las partículas. Tras la fritura la temperatura del núcleo de los productos estuvo dentro del intervalo de 74 °C - 85 °C. Se observó una pequeña pérdida de peso debido a la pérdida de agua procedente del sustrato, pero esto se compensa en su mayoría por una captación de aceite.

40 Tras la fritura, se hicieron pasar directamente los productos fritos calientes sin dilación alguna, usando una cinta transportadora, a un congelador criogénico, de manera que se reduce la temperatura de los productos fritos hasta un máximo de -25 °C, normalmente de -30 °C a -35 °C o menos durante un periodo de tiempo de 30 minutos o menos.

La Figura 5 muestra la construcción de la freidora con detalle. El depósito alargado de la freidora contiene aceite de colza que se calienta a una temperatura constante de 180 a 188 °C. Se emplea aceite de colza puro.

45 Se envasaron los productos congelados en envases herméticamente sellados (12). Se puede lavar de forma instantánea el envase con nitrógeno (13) aunque puede ocurrir que éste no se use dependiendo del periodo de caducidad necesario de los productos envasados.

50 Se preparó la miga como se divulga en el documento WO 2010/001101, cuya divulgación se incorpora en el presente documento por referencia a todos los fines.

Ejemplos

Ejemplo 1 - Composición de Estabilizador

55 Se preparó una composición de estabilizador usando los siguientes ingredientes:-

Ingrediente	%
Goma de celulosa (Methocel™ A4M)	15,0
Almidón modificado (Thermflo™)	24,0
Polidextrosa	40,0
Goma de xantano	6,0
Albúmina de huevo	15,0

Total	100,0

5 Se disolvió la composición en agua para producir una disolución con una concentración apropiada con el fin de estabilizar el sustrato particular en uso. Para ello, se hidrató parcialmente la mezcla de polvo seco en un barreño y posteriormente se vertió en el interior de un cortador de tazón. A continuación se operó el cortador de tazón durante dos a tres minutos hasta que la mezcla se hidrató por completo. Se puede hidratar la mezcla directamente en el cortador de tazón si se requiere. Alternativamente, se puede hidratar el estabilizador usando un mezclador de alta cizalladura equipado con un cabezal de finalidad general.

10 Se puede modificar esta fórmula de finalidad general para aumentar su eficacia en sustratos específicos. Se puede modificar la fórmula anterior por medio de adición de ácido cítrico (hasta un 1 %) y ácido ascórbico (hasta un 2 %), reduciéndose por consiguiente la povidona (por ejemplo Litesse II (Nombre Comercial)) de forma significativa.

Ejemplo 2 - Impregnación del Sustrato con Composición de Estabilizador

15 Se preparó una mezcla de pollo para delicias de pollo con la siguiente composición que se preparó en forma de mezcla seca, como alternativa al uso de una composición de estabilizador hidratada. Se usó el estabilizador del Ejemplo 1.

Emulsión de pollo	20 %
Piel - 3 mm	18 %
Pechuga de pollo - 10 mm	50 %
Agua	2 %
Biscote	2 %
Estabilizador (Ejemplo 1)	5 %
Condimento	3 %

	100 %

20 Se enfrió la pechuga de pollo hasta -3 °C y se picó usando una placa de 10 mm. Tras el picado, la temperatura fue de 0-3 °C. Se añadió agua con mezcla. Se añadió una emulsión de pollo que comprendía los siguientes ingredientes con mezcla:

Piel de pollo	44 %
Agua	44 %
Aislado de soja	11 %
Sal	1 %

	100 %

25 Se añadió el estabilizador de acuerdo con el Ejemplo 1 y se mezcló de forma minuciosa. Se añadió biscote con mezcla seguido de condimento. Se prefiere un saporífero en forma de polvo seco. Se permitió la disolución de la composición en uso en agua que estaba presente en el sustrato, con el fin de formar una disolución de estabilizador acuoso in situ (Etapa 1).

30 Se aplicó vacío a la mezcla para consolidar la estructura, después de lo cual se enfrió la mezcla de pollo hasta -3 °C (Etapa 2) y se conformó para dar lugar a piezas conformadas (Etapa 3).

Se usó un procedimiento similar para otros productos de carne triturada. Se pueden fabricar núcleos en forma de partículas de gran tamaño usando un método similar.

35 Ejemplo 3 - Composición de Revestimiento Acuoso

Se preparó la siguiente mezcla:

Almidón modificado (Thermflo)	35 %
Espesante (Methocel A4M)	25 %
Goma de xantano	25 %
Albúmina de huevo	15 %

	100 %

40 Se disolvió la mezcla en agua para formar una disolución de un 1 % usando un mezclador de Scanbrine CFS con agitación de paletas. Se dejó reposar la disolución durante 24 horas para formar una disolución viscosa o gel completamente hidratado.

45 Es necesaria una bomba para operar la máquina pero, poco después, se pueden formar burbujas en la disolución de gel en el aplicador. Para evitar este problema se pueden usar agentes anti espumantes de calidad alimentaria. Se

prefiere poldimetilsiloxano pero se pueden usar metilfenilpolisiloxano o polietilenglicol.

Ejemplo 4 - Composición de Revestimiento de Rebozado

5 Se preparó una composición de revestimiento de rebozado por medio de mezcla de los siguientes ingredientes:

Ingrediente	%
Harina de soja (Hisoy)	31,0
Almidón de alto contenido en amilasa (Hylon 7)	48,0
Goma celulosa (Methocel A4M)	2,0
Huevo entero (Henningsen W1)	13,0
D-xilosa	3,0
Fosfato monosódico	1,9
Bicarbonato amónico	0,7
Glucono-D-lactona	0,7
Pirofosfato ácido de sodio	0,3
Alfa-amilasa	0,1

	100,00

10 Se mezcló el rebozado en lotes usando un mezclador de alta cizalladura Silverson DX sobre un puente con cabezal desintegrador ranurado. Se mezclaron los lotes con una proporción de 25 kilos de agua con respecto a 12,5 kilos de polvo de rebozado seco en una tina con un diámetro de 68 cm. Posteriormente, se diluyó la mezcla según se requirió por ejemplo, para generar una proporción de agua:polvo de 2,4:1.

15 Se mezclaron, en producción a escala completa, los ingredientes del rebozado en una proporción de agua: polvo de 2,4:1 usando dos recipientes de acero inoxidable de 200 litros unidos por una bomba y un mezclador Silverson en continuo con un cabezal desintegrador ranurado de alta cizalladura. Se equipó un tanque con una paleta y se llenó con agua a 15-20 °C. Se añadieron los ingredientes secos al agua y se humectaron por medio de rotación de la paleta. Se equipó el segundo tanque con una camisa de refrigeración y una tubería de retorno hasta el primer recipiente. Se hizo circular la mezcla de rebozado a través del cabezal de alta cizalladura hasta alcanzar una temperatura de 42 °C por medio de transferencia de calor mecánica. Se puede emplear calentamiento externo para evitar la tendencia a la sobre-cizalladura del almidón. Cuando se alcanzaron 42 °C, la mezcla y enzimolisis fueron completas. Se transfirió el rebozado a un segundo recipiente y se enfrió. Se puede usar un intercambiador de calor para enfriar la mezcla. Tras el enfriamiento, se bombeó el rebozado en un dispositivo de aplicación de rebozado de tipo tempura.

25 La viscosidad de la mezcla de rebozado estuvo dentro del intervalo de 550-650 cP, medida por un husillo del número 3 a 60 rpm. Se comprobó que el rebozado proporcionaba una buena tasa de captación y un revestimiento crujiente tras la fritura.

Ejemplo 5 - Preparación de la Miga

30 Se produjo un hidrocoloide que contenía miga por medio de extrusión de una mezcla de masa de harina como se divulga en el documento WO 2010/001101.

35 Se preparó una composición de harina como se muestra a continuación:

Mezcla de harina	96,4 %
Bicarbonato de sodio (levadura Bex)	2,0 %
Monoestearato de glicerilo	0,6 %
Sal	1,0 %

	100,0 %

El agente de formación de gel fue como se muestra a continuación:

Goma guar	67,00 %
Metabisulfito de sodio	33,00 %

	100,00 %

40 Se hidrató el agente de formación de gel a un 3 % en un 97 % de agua. Esto se hizo usando un mezclador de alta cizalladura. Se dejó reposar la mezcla hidratada durante al menos 12 horas tras la mezcla.

Se mezcló harina de repostería Hutchinsons Golden (150 kg por hora) con agua (35 kg por hora) para formar una suspensión. Se alimentó la suspensión a un extrusor de husillo gemelar Clextral. Se inyectó el agente de formación de gel hidratado en una zona lisa del extrusor en una cantidad de un 7,5 % (13,88 kg por hora). Se cortó la mezcla sometida a extrusión en piezas y se permitió la expansión para formar una burbuja. Cuando se secó hasta un contenido de humedad de un 2 % en peso/peso, la densidad aparente fue de 150 g l^{-1} . Se secó la burbuja y se molió y la miga resultante fue pequeña y crujiente. La aplicación a un sustrato alimentario proporcionó un revestimiento de miga duro. El producto de bolsa seco tuvo un periodo de caducidad superior a 12 meses.

Tras la extrusión, se pudo moler y tamizar la fracción sometida a extrusión para producir partículas de miga de tamaño deseado que se hicieron pasar a través de un tamiz de 4 mm pero que quedaron retenidas en un tamiz de 3 mm. Se usaron las partículas finas de miga que pasaron a través de un tamiz de 1 mm resultantes de la molienda de partículas de miga grandes, en la aplicación a piezas de sustrato revestidas con revestimiento acuoso.

Ejemplo 6 - Producción de Delicias de Pollo Congeladas Aptas para Microondas

Se revistieron sustratos estabilizados preparados de acuerdo con el Ejemplo 2 con una composición de revestimiento acuosa como se describe en el Ejemplo 3. Se aplicó un revestimiento de miga fina como se describe en el Ejemplo 5 seguido de un revestimiento de rebozado como se describe en el Ejemplo 4.

A continuación, se aplica un revestimiento de miga gruesa del Ejemplo 5 (tamaño de partícula 3-4 mm) usando un dispositivo de aplicación CrumbMaster (24) fabricado por CFS, Bakel, Países Bajos.

El dispositivo de aplicación de miga se muestra en una vista en corte transversal en la Figura 4.

Una cinta transportador sinfín (40) que pasa sobre una placa guía (46) recibe las piezas de sustrato rebozadas (41). Un suministro de miga de 2 mm (42) presente en una tolva (43) tiene una salida que se extiende a través de la anchura de la cinta transportadora (40). Se puede añadir miga adicional a través de las entradas (51). Se recoge el exceso de miga (45) que pasa a través de la cinta transportadora de unión de cadena (40) por medio del elevador de tornillo (47) y se saca por la parte superior (48) de la tolva (43). Un rodillo (44) sirve para comprimir la miga sobre la superficie de las partículas de sustrato. Un soplador de aire (49) retira el exceso de miga de las partículas revestidas, después de lo cual las partículas (50) pasan a una segunda estación de aplicación de miga (Etapa 8) para la aplicación de una miga molida más fina que rellena los huecos de la miga más gruesa aplicada en la Etapa 7. La configuración del dispositivo de aplicación de miga de rebozado (25) es similar a la del primer dispositivo de aplicación de miga (24).

Tras la aplicación de la primera y segunda capas de miga, los sustratos revestidos entran en una freidora (26). La Figura 5 muestra con detalle la construcción de la freidora.

Se calienta aceite caliente (60) presente en un depósito alargado (61) hasta una temperatura constante de 180 a 188 °C. Se emplea aceite de colza puro.

Las cintas transportadoras superiores e inferiores paralelas (62, 63) evitan que las piezas de sustrato floten durante el paso a través de la freidora. Se puede usar un tiempo de fritura de 2 minutos y 20 segundos aunque este puede variar dependiendo del peso y tamaño de las partículas. Tras la fritura, la temperatura del núcleo de las partículas estaba dentro del intervalo de 74-85 °C. Se observó una pequeña pérdida de peso debida a la pérdida de agua del sustrato pero esto se compensa en su mayoría por la captación de aceite.

Tras la fritura, se transfieren los productos fritos directamente y sin dilación a una estación de congelación.

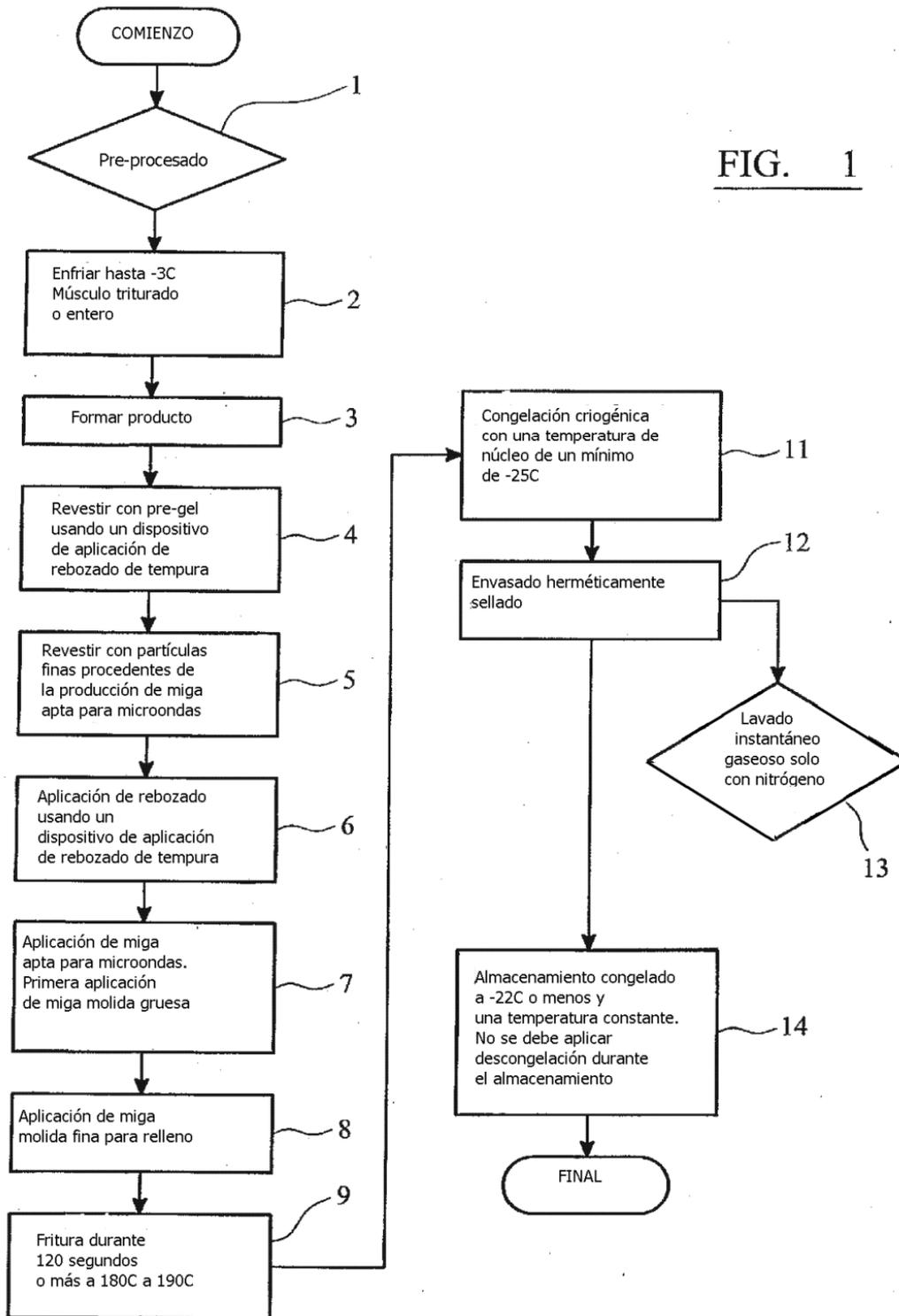
Cuando se retiran del aceite caliente, los productos fritos tienen una temperatura externa de aproximadamente 180 °C y una temperatura de núcleo de aproximadamente 90 °C. Se transfirieron los productos por medio de la cinta transportadora a un congelador criogénico durante un periodo no inferior a 2 minutos. Durante este tiempo, se redujo la temperatura de la miga externa debido al contacto con la atmósfera, pero la temperatura del núcleo puede aumentar durante un breve periodo debido a la transferencia de calor desde la capa de miga externa hasta el núcleo. A la entrada del congelador, la temperatura del núcleo puede ser entre 70 °C y 100 °C, generalmente de aproximadamente 75 °C.

Se transfiere inmediatamente el producto frito de la Etapa 9, en la Etapa 10, a un congelador criogénico que reduce la temperatura del núcleo hasta un máximo de -25 °C, preferentemente -30 °C. El tiempo transcurrido desde la retirada de la freidora hasta la entrada en el congelador fue inferior a 2 minutos.

La transferencia desde la freidora hasta el congelador se dispone de manera que la temperatura del núcleo del producto se reduzca desde 75 °C hasta -30 °C durante un periodo no inferior a 15 minutos.

REIVINDICACIONES

1. Un método de producción de un producto alimentario revestido, congelado y apto para microondas, comprendiendo dicho método las etapas de:
- 5 proporcionar una porción de un sustrato sólido o solidificado;
 revestir la porción con un líquido de pre-revestimiento acuoso para formar una porción pre-revestida;
 aplicar un revestimiento de miga de unión a la porción pre-revestida para formar una porción revestida con miga;
 aplicar un rebozado a la porción revestida con miga para formar una porción revestida con rebozado;
- 10 aplicar un revestimiento de miga de revestimiento a la porción revestida con rebozado para formar una porción empanada;
 freír la porción empanada, poniendo en contacto dicha porción empanada durante al menos 100 segundos con aceite caliente que tiene una temperatura de al menos 150 °C, produciendo de este modo una porción revestida frita que tiene una temperatura de núcleo mayor de 70 °C; y
- 15 congelar la porción revestida frita introduciendo dicha porción frita en un congelador;
- en donde la temperatura de núcleo de la porción revestida frita no es menor de 50 °C, preferentemente no menor de 60 °C cuando dicha porción frita se introduce en el congelador y en el que dicha temperatura de núcleo se reduce a menos de -15 °C usando congelación criogénica.
- 20 2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la porción revestida frita tiene una temperatura de núcleo no menor de 65 °C, preferentemente no menor de 70 °C, cuando se introduce en el congelador.
- 25 3. El método de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la porción revestida frita tiene una temperatura de núcleo no menor de 70 °C cuando se introduce en el congelador.
4. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la porción revestida frita se pone en contacto con un agente criogénico hasta que la temperatura de núcleo de la porción es menor de -20 °C.
- 30 5. El método de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la porción revestida frita se pone en contacto con un agente criogénico hasta que la temperatura del núcleo de la porción es menor de -22 °C.
6. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la temperatura del núcleo de la porción revestida frita no disminuye en más de 25 °C, antes de que la porción frita entre en el congelador.
- 35 7. El método de la reivindicación 6, en el que la temperatura del núcleo no disminuye en más de 20 °C, antes de que el producto frito entre en el congelador.
- 40 8. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el líquido de pre-revestimiento acuoso tiene una viscosidad mínima de 300 cP, medida usando un viscosímetro de Brookfield con un husillo del número 3 a 60 rpm a 10 °C.
- 45 9. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la miga de unión contiene al menos un 80 % en peso de una fracción sometida a extrusión de masa de harina molida que contiene un 0,05-5 % en peso de hidrocoloide añadido.
- 50 10. El método de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el hidrocoloide está seleccionado entre el grupo que consiste en goma guar, goma de algarrobo, goma arábica, tragacanto, goma Karaya, goma Ghatti, goma de xantano y sus mezclas.
- 55 11. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el rebozado comprende, calculado en peso de materia seca, un 20-55 % en peso de almidón; un 20-55 % en peso de harina; un 3-20 % en peso de sólidos de huevo.
- 60 12. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que el rebozado, cuando se aplica a la porción revestida con miga, tiene una viscosidad de 200-1000 cP, medida usando un viscosímetro de Brookfield con un husillo del número 3 a 60 rpm.
- 65 13. El método de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dicha viscosidad es de 500-600 cP.
14. El método de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la cantidad total de líquido de pre-revestimiento acuoso, rebozado y miga que se aplica a la porción es tal que, tras la fritura, la porción frita tiene un peso que supera el peso de la porción no revestida de sustrato sólido en un 25-100 %.
15. El método de la reivindicación 14, en el que la porción frita tiene un peso que supera el peso de la porción no revestida en un 30-60 %.



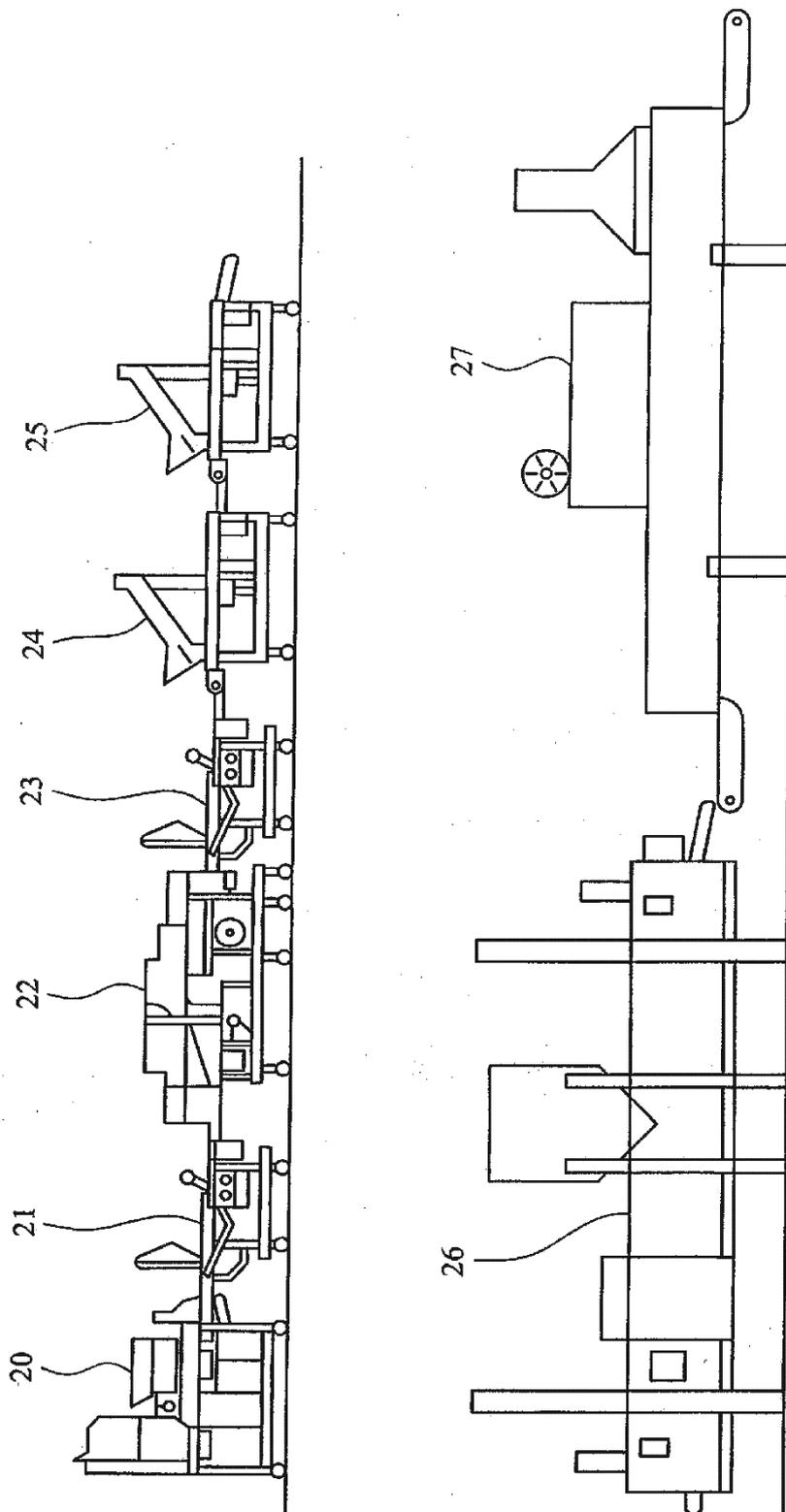


FIG. 2

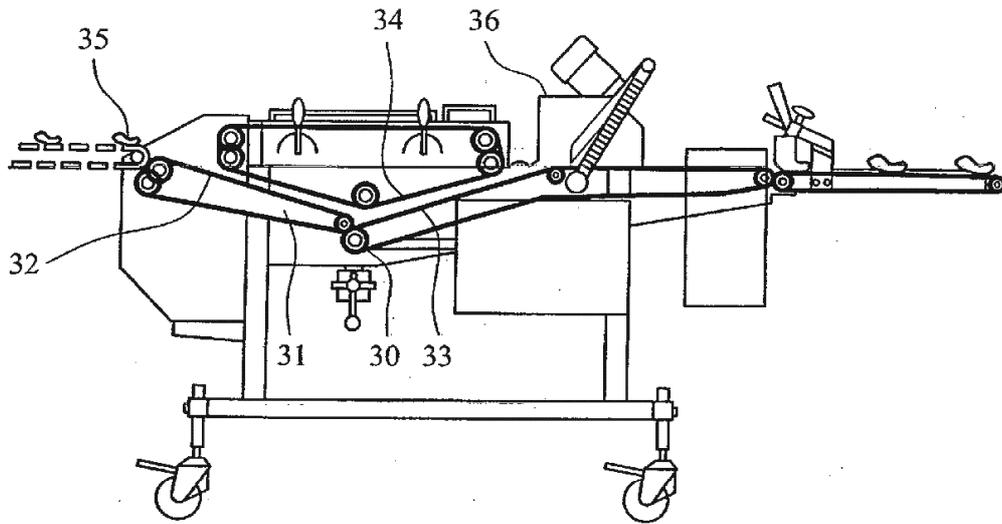


FIG. 3

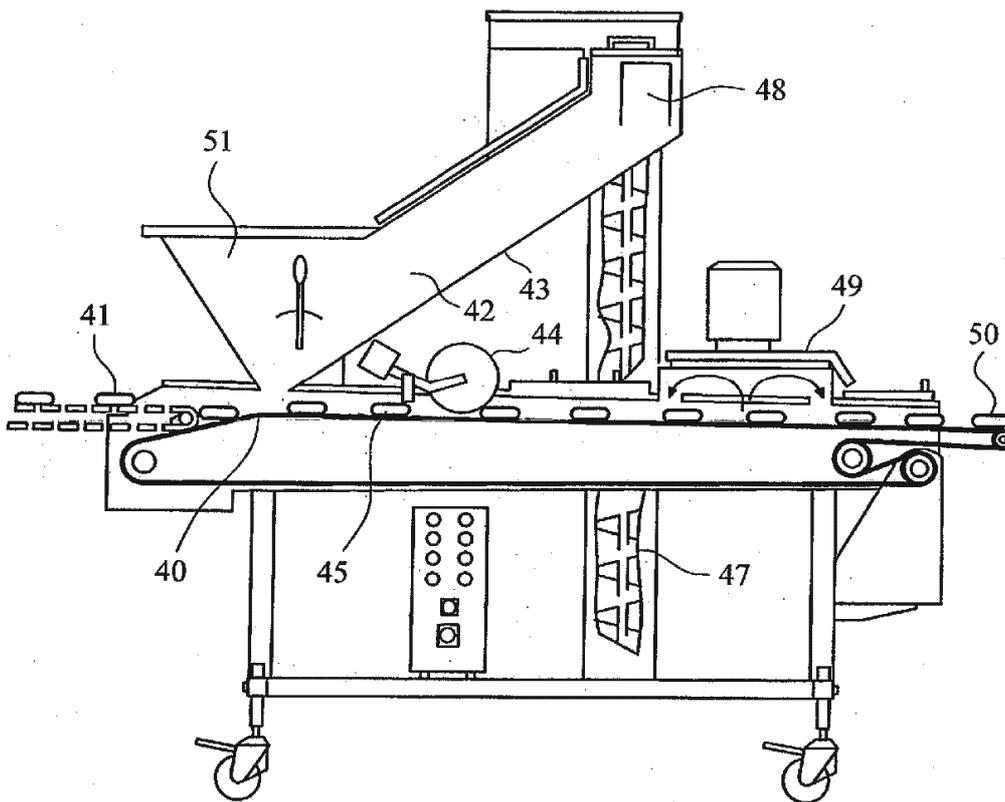


FIG. 4

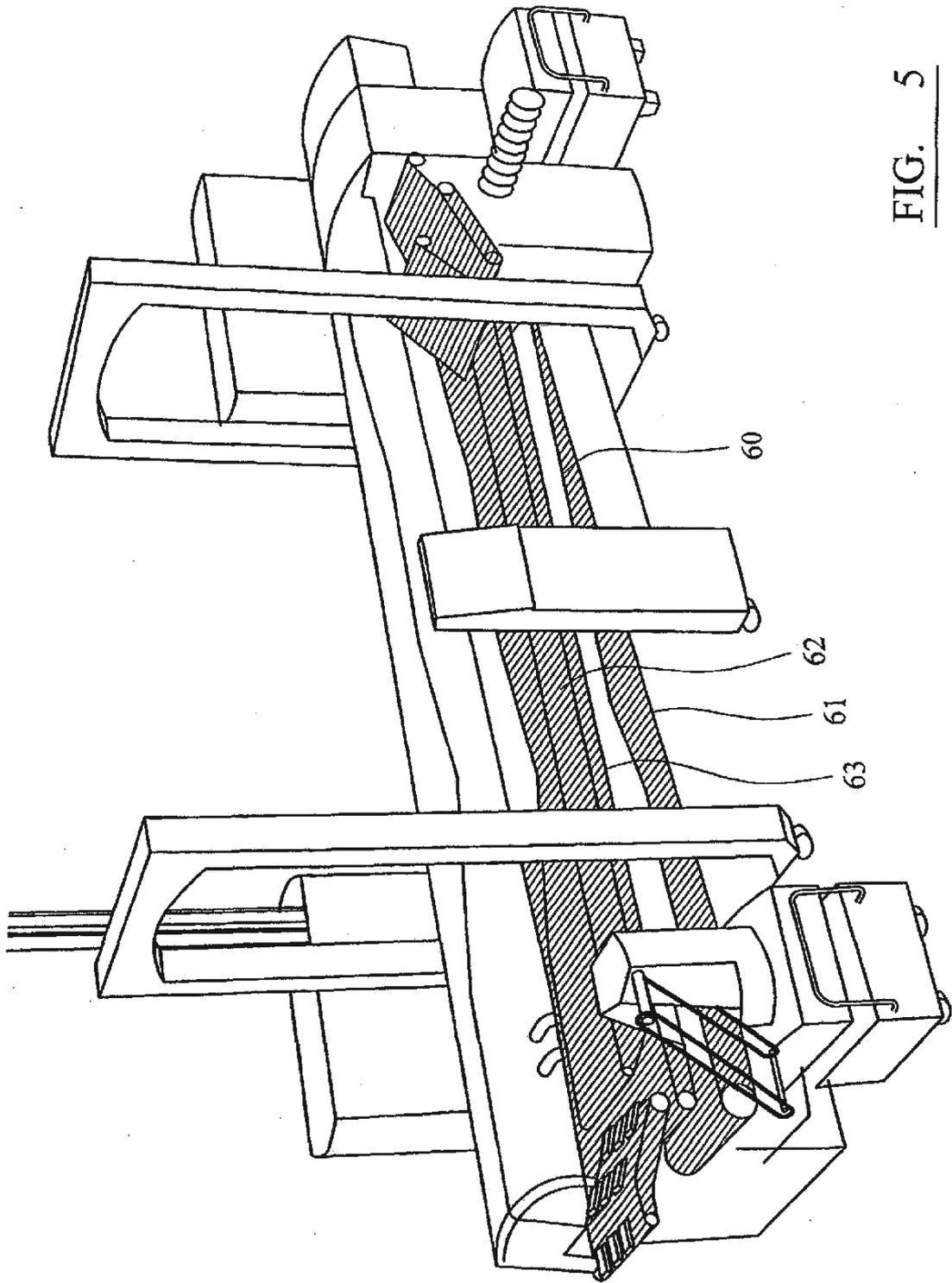


FIG. 5